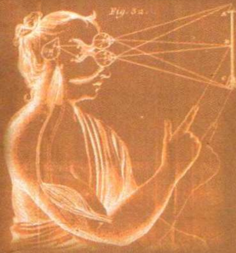
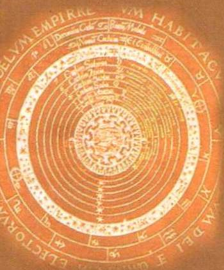
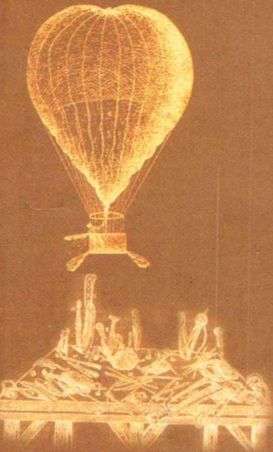



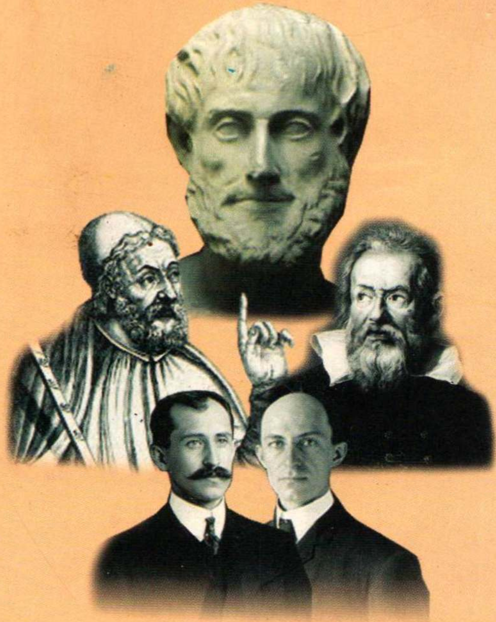



سائنس جي تاريخ

ماضي ۽ حال

ايف شروود ٽيلر

ڊاڪٽر سڪندر مغل



سائنس

ماضي ۽ حال

ايف شروُوڊ ٽيلر

ترجمو ۽ تلخيص

ڊاڪٽر سڪندر مغل



مهين جو دڙو پبلشنگ ايجنسي لاڙڪاڻو

ڪتاب جو نالو : سائنس- ماضي ۽ حال
مصنف : ايف شرووڊ ٽيلر
ترجمو ۽ تلخيص : ڊاڪٽر سڪندر مغل
ڇاپو پهريون : سيپٽمبر 2016
ڪمپوزنگ : پرويز احمّد پنو (علي رضا پريس لاڙڪاڻو)
لي آئوٽ : صدرالدين پرنٽرز ڪراچي
تعداد : 1000
ڇپائيندڙ : مظهر ميمڻ
مهين جو دڙو پبلشنگ ايجنسي لاڙڪاڻو.
موبائل: 0333-7540515
قيمت : -/290

Science
Past and Present

Written By:
F-Sherwood Taylor
Translated By:
Dr. Sikandar Mughal
Published by
Mazhar Memon
Mohen Jo Daro Publishing Agnency Larkano

ستاءُ

مترجم پاران

هن ڪتاب جو ترجمو ڪرڻ جي ضرورت ڇو پيئي؟ ان ڪري ته اسان سنڌي ماڻهو نه سائنس جي ماضيءَ سان ڪو گهڻو لاڳاپيل رهيا آهيون ۽ نه ئي وري گهڻو ان جي حال سان (جيترو حال هن ڪتاب جو موضوع آهي). پر سائنس جو بڻ بڻياد، ارتقا ۽ اڃا جاري سفر جي تاريخ ڄاڻڻ اسان سڀني لاءِ ضروري آهي. اڄ اسانجي چوڌاري اهڙو ماحول اُسري رهيو آهي، جنهن ۾ غير سائنس / جهالت / وهم پرستيءَ کي سائنس مٿان فوقيت ڏني پيئي وڃي. اليڪٽرانڪ ۽ پرنٽ ميڊيا به ڪمائيءَ خاطر ماڻهن جي اڪثريت جي لاعلمي، سائنس کان دوري ۽ ضعيف الاعتقاديءَ مان فائدو وٺندي غير سائنسي، وهمي ۽ جاهلانه ڳالهين جي مشهوري ڪري رهيا آهن. سائنسي ڄاڻ، انساني معاشرن کي تشڪيل ڪرڻ ۾ هڪ بنيادي ڪردار ادا ڪري ٿي. اهي انساني معاشرا جن کي ڏاتو گيريءَ ۽ زراعت جي ڄاڻ هئي، انهن وحشي انساني معاشرن کان بلڪل ئي مختلف ۽ بهتر هئا، جن وٽ رڳو پٿرن جي اوزارن يا شڪار ڪرڻ ۽ ڪاڌو ميڙڻ جو علم هو. پر انساني تاريخ ۾ بنيادي تبديلي تڏهن آئي جڏهن سورهين ۽ سترهين صديءَ ۾ جديد فطري سائنس يعني سائنسي طريقي جي دريافت اهڙن جڳ مشهور سائنسدانن ۽ ڏاهن جيئن ڊيڪارٽ، بيڪن ۽ اسپائنوزوئا طرفان ڪئي وئي. آفريڪا ۾ زولو قبيلي جا تير، برطانوي فوج جي رائيفلن آڏو ڪجهه به نه هئا، پوءِ ڇاهي زولو قبيلي جا جنگي ويڙهاڪ ڪيڏا به بهادر ڇو نه هئا. سائنس مٿان ماسٽري ئي اهو واحد سبب هو، جنهنجي بنياد تي يورپ ارڙهين ۽ اوڻويهين صديءَ دوران سموري ٽين دنيا جي ملڪن کي فتح ڪيو.

اڄ آمريڪا، دنيا جو واحد سپر پاور ڇيو وڃي ٿو، ڇا جي ڪري؟ سائنس ۽ ٽيڪنالاجي جي اعليٰ سطح واري فوجي طاقت ڪري. اها جديد سائنس ئي آهي، جنهن جي بدولت صنعتي انقلاب آيو ۽ انسان مشينن کان ڪم وٺڻ شروع ڪيو: روڊ، رستا، ريل، هوائي جهاز، بحري جهاز، ريڊيو، ٽيليگراف، ٽيليويزن، سئنيما، ڪمپيوٽر، صحت ۽ انجنيئرنگ جي شعبن ۾ سائنسي ايجادون، اهي سائنس جا

چند ڪرشما آهن، جن اسانجي زندگيءَ کي اڄ ايترو سهل ۽ آرامده بڻائي ڇڏيو آهي. جيتوڻيڪ سائنسي.ايجادن جا مخفي پاسا به آهن پر بحيثيت مجموعي اها انساني معاشري کي هلائيندڙ، انکي قائم رکندڙ ۽ انکي ترقي وٺرائيندڙ هڪ مشين آهي. اڄ سائنس، فوجي ٽيڪنالاجي ۾ جيڪا ترقي ڪئي آهي، ان جو ماضيءَ ۾ ڪو مثال نه ٿو ملي. اڄ جو F-16 طيارو يا ميزائيل صرف هڪ جهاز يا هٿيار ناهي پر هوا ۾ اڏامندڙ هڪ جديد ڪمپيوٽر آهي، جنهن ۾ ڍهه لک ڪمپيوٽر لائينون ڪم ڪري رهيون هونديون آهن. اڄ هوائي سفر، ڪمپيوٽر ۽ ريڊار جي مدد کانسواءِ ممڪن ناهي. صنعتي ميدان ۾ خود ڪار مشينن جي اچڻ کانپوءِ رڳو چند ماڻهو هڪ وڏي صنعت هلائي سگهن ٿا. ملٽري ڪامپيٽيشن، دنيا جي مختلف ملڪن کي پاڻ ۾ ملائي ڇڏيو آهي. نيوٽن جي علم حرڪيات / مشينيات (Mechanics) جي دريافت کانپوءِ دنيا جو نقشو ئي تبديل ٿيڻ لڳو. ان علم جي روشنيءَ ۾ وڏيون مشينون ٺهڻ لڳيون ۽ ريل گاڏيءَ جي ايجاد ٿي، جنهن زرعي معاشري کي ختم ڪري دنيا کي نئين شڪل ڏيڻ شروع ڪئي، فئڪٽريون ۽ ڪارخانا لڳڻ شروع ٿيا، تجارت کي فروغ ملڻ شروع ٿيو ۽ اهڙي طرح صنعتي انقلاب اچڻ شروع ٿيو، جنهن ۾ ريل جي پٽڙين سمورن کنڊن کي کولي ڇڏيو. اوڻويهين صدي زبردست سائنسي دريافتن واري صديءَ رهي، سائنس ۽ طب جي دنيا ۾ قابل قدر اڳڀراين ماڻهن کي غربت ۽ جهالت مان ٻاهر ڪڍڻ ۾ مدد ڪئي، سندن اکيون نين دنيائن کي پسڻ لاءِ کولي ڇڏيون، کين علم / ڄاڻ سان هٿياربند ڪيو ۽ نيٺ اهڙين قوتن کي آزاد ڪري ڇڏيو، جن شهنشاهتن، جاگيرن ۽ يورپ جي سلطنتن جا تختا اونڌا ڪري ڇڏيا.

ويهين صديءَ جي پڇاڙيءَ تي.سائنس هڪ دؤر جي پڇاڙيءَ تي پهچي چڪي آهي، جنهن ۾ ان ائٽم جا راز کوليا آهن، زندگيءَ جي ماليڪيول کي ڳولي لڌو آهي ۽ اليڪٽرانڪ ڪمپيوٽر ايجاد ڪيو آهي. اهڙي طرح سائنس جي دنيا ۾ هنن ٽن انقلابن — ڪئانٽم انقلاب، ڊي اين اي انقلاب ۽ ڪمپيوٽر انقلاب، مادي، زندگي ۽ ڪمپيوٽر جا بنيادي قانون نيٺ حل ڪري ڇڏيا آهن.

مچيو ڪاڪو آمريڪي طبعتدان جي نظر ۾ انساني ڄاڻ هر

ڏهن سالن ۾ ٻيڻي ٿي رهي آهي، ڪمپيوٽر جي طاقت هر ارڙهن مهينن ۾ ٻيڻي ٿي رهي آهي. انٽرنيٽ هر سال ٻيڻي ٿي رهي آهي، ڊي اين اي ترتيبن جو تعداد جنهن جو اسان تجزيو ڪري سگهون ٿا، هر ٻئي سال ٻيڻو ٿي رهيو آهي، پر اڄ اسان وري هڪ نئين انقلاب جي ڪناري تي پهچي رهيا آهيون. انساني تاريخ جي گهڻي حصي دوران اسان رڳو تماشبين ٿي رهيا آهيون، جنهن ۾ اسان فطرت جو خوبصورت رقص ڪنهن واتهڙوءَ جيان رڳو ڏسي سگهياسي پر اڄ اسان هڪ زمانہ ساز تبديليءَ — فطرت جي غير سرگرم مشاهدو ڪندڙن کان فطرت جي ڦڙتيلن نچائيندڙن تائين جي تبديليءَ تائين پهچي رهيا آهيون. سائنس ۾ دريافت جو زمانو پنهنجي پڄاڻيءَ تي پهچي رهيو آهي ۽ هڪ نئون زمانو — حڪمرانيءَ جو زمانو شروع ٿي رهيو آهي. (پڙهو مچيو ڪاڪو جو ڪتاب "ويينس" صفحو 5-4).

اڄ ملڪن جي اقتصادي طاقت جو سڌو سنئون واسطو بہ سائنس ۽ ٽيڪنالاجي جي ترقيءَ جي سطح سان ٿي ويو آهي.

آمريڪا، يورپ، جاپان ۽ چين جي ترقيءَ جو راز، سائنس ۽ ٽيڪنالاجي ۾ سندن بي مثال ترقي آهي. آمريڪا جڏهن خلا ۾ خلائي شٽل اُماڻي ٿو، تڏهن سڄي دنيا جا ماڻهو انڪي پنهنجن گهرن ۾ پنهنجين ٽي وين تي اچرج، حيرت ۽ خوشيءَ مان ڏسن ٿا.

ٻيو تہ ڇڏيو، اڄ سوشل سائنسز جي هڪ اهم شاخ يعني فلسفو، بہ پاڻکي وڌيڪ مضبوط ڪرڻ لاءِ جديد سائنس جي تحقيقن جو سهارو وٺي ٿو. ان جو وڏو مثال جدلياتي ماديت وارو فلسفو آهي، جيڪو اڄ جي جديد دنيا سان سهمت آهي ۽ سمورو جديد سائنس مٿان ٻيٺل آهي. اڄ انسانذات ۽ هن ڌرتيءَ تي وسندڙ سموري جيوت جو آئيندو ۽ مقدر بہ جديد سائنس جي هٿن ۾ آهي. انسان علم حياتيات ۾ وڏيون اڳڀرايون ڪري رهيو آهي، Test Tube Baby، Gene therapy، Cloning، Foetal Surgery، Stem Cell Research ۽ ٻيون گهڻيون ئي پيش قدميون، انسان جو آئيندو بهتر ڪنديون ۽ مستقبل ۾ بهتر انساني نسل جي پيدا ٿيڻ جي ضمانت ڏينديون.

هنن سمورين مثبت طاقتن سان گڏ، سائنس ائٽمي هٿيارن جي روپ ۾ انسان جي هٿن ۾ وڏيون شيطاني طاقتون بہ ڏئي ڇڏيون آهن، جن سان هو ڌرتيءَ تي وسندڙ سموري زندگيءَ کي تباهہ و برباد بہ

ڪري سگهي ٿو.

پر جڏهن ان سائنس جي تاريخ جو اڀياس ڪجي ٿو، ته معلوم ٿئي ٿو ته اهو سفر ايڏو آسان نه رهيو آهي. انسان ڏيرتي ڏيرتي فطرت کي سمجهڻ ۽ انکي بدلائڻ جو علم سکيو آهي ۽ اهو سفر لاهن چاڙهن وارو ۽ تمام طويل رهيو آهي. هي ڪتاب ان سفر جو داستان، مختصر نموني ٻڌائي ٿو.

ڪتاب جي هر باب جي آخر ۾ ليکڪ ان دور جا تجربا ۽ لکتون شامل ڪيون آهن، جن کي تمام گهڻو ٽيڪنيڪي هجڻ ڪري ۽ انهن موضوعن جي اڳواٽ ئي سندن لاڳاپيل بابن ۾ بحث هيٺ آيل هجڻ ڪري، ڇڏيو ويو آهي ڇو ته انهن جو ترجمو ڪرڻ سان ڪافي ڳالهين جو ورجاءُ ٿي وڃي ها. ان ڪانسواءِ ڪتاب جا ڪجهه اهڙا حصا به ڇڏيا ويا آهن (جيڪي تمام ٿورڙا آهن) جيڪي تمام گهڻو ٽيڪنيڪي سائنسي زبان ۾ لکيل آهن. اهي پيچيده سائنسي ٻوليءَ ۾ لکيل هجڻ ڪري، پڙهندڙن کي سمجهه ۾ نه اچن ها ۽ بور ڪن ها. هي ڪتاب سائنسي طريقي جي ارتقا جو تفصيل ڏئي ٿو.

ڪتاب جي خوبي انساني تاريخ جي غير سائنسي دور (جيڪو پندرهين صديءَ تائين هليو) ۽ سائنسي دور (جنهن جي شروعات 16 ۽ 17 صديءَ کان ٿي) وچ ۾ تفريق ڪرڻ آهي ۽ جڳ مشهور يوناني ڏاهن، افلاطون ۽ ارسطو متعلق قائم ڪيل خوشفهميءَ وارن تصورن کي رد ڪرڻ آهي. ڪتاب جا مختلف باب، مختلف تاريخي دورن مطابق ورهايل آهن، ان ڪري اهي سائنس جو بحيثيت مجموعي سفر ۽ ارتقا به ٻڌائن ٿا ته سائنس جي الڳ الڳ شاخن جي ارتقائي سفر جو به احوال ڏين ٿا. هر باب جي آخر ۾ ڏنل ان دور جي سائنسي تحقيق جا اصل دستاويز ڏيڻ ، هن ڪتاب کي تمام گهڻو مستند بڻائي ڇڏن ٿا.

اميد ته هي ڪتاب سائنس متعلق پڙهندڙن جي ڄاڻ جي گهرائيءَ ۽ وسعت کي اڃا وڌائيندو.

ساٿ سلامت

ڊاڪٽر سڪندر علي مغل
5-09-2016

باب پهريون

سائنس جي تاريخ جو مطالعو

• سائنس جي اهميت:

ائين چوڻ ۾ شايد ڪو به وڌاءُ نه ٿيندو ته فطري سائنس، انساني سماج جيئن اهو اڄ آهي، جو مک ڪارڻ آهي. دنيا جي آباديءَ جي شايد ٻه ڀاڱي ٽين حصي جو وجود ئي سائنس ڪي خوراڪ جي واڌاري ۽ بيماريءَ جي خاتمي مٿان لاڳو ڪرڻ سان ممڪن بڻيو آهي. گذريل چئن صدين ۾ انساني زندگيءَ جو مدو شايد ست يا اٺ دفعا وڌي چڪو آهي ۽ رڳو ان ڳالهه ئي انساني سوچ جو انداز بدلائي ڇڏيو آهي. اسان ايترو جلدي مرڻ جي توقع نه ٿا ڪريون ۽ تنهن ڪري اسان ان تي وڏيڪ سوچون ٿا ته اسان ڪيئن جيئنداسون بنسبت ان جي ته اسان ڪيئن مري سگهون ٿا. اسان جي روزمره جي زندگين جون ٻاهريون حالتون تقريباً سڀيون سائنس تي دارومدار رکندڙ آهن ۽ اڄ جي جديد گهر ۾ مشڪل سان ڪا اهڙي شيءِ ملندي جيڪا انهن طريقن ذريعي نه ٺاهي وئي هجي جن جي اصولن ۾ تازن سالن جا سائنسي واڌارا شامل نه هجن. مواصلات ۽ سفر ايترا ته تيز ٿي چڪا آهن جو انهن قومن ڪي هڪ ٻاهرين ويجهڙائپ ۾ ايترو ته ٻڌي ڇڏيو آهي جو اهي هڪٻئي کي نقصان پهچائي سگهن ٿيون. انساني هٿن ۾ طاقت اچي وئي آهي، جنهن سان هو پنهنجي مقصد لاءِ بي مثال تيزيءَ سان ڪم ڪري سگهي ٿو ۽ سائنس ان جي استعمال لاءِ هن کي اخلاقي طور تيار ڪرڻ ۾ ڪجهه به نه ڪيو آهي. بيشڪ اهو شفاف نموني واضح آهي ته سائنس ٻاهرين دنيا کي، جنهن ۾ انسان رهي ٿو ۽ ان کي استعمال ڪري ٿو، بدلائي ڇڏيو آهي پر اهو به سچ آهي ته ان انسان جي سوچ جي انداز کي گهڻ سڌي نموني بدلايو آهي. پنهنجي بڻ بڻياد، فطرت، ورثاءُ ۽ مقدر جي صديون پراڻن مسئلن ڏانهن انسان جو رويو اڄ سائنسي لڳي ٿو، جنهن جي معنىٰ آهي ته هو پنهنجي رهنمائيءَ لاءِ وڌ ۾ وڌ ان شيءِ ڏانهن نهاري ٿو جنهن کي سائنسي

طور مشاهدو ڪيل حقيقت جا معاملا سڌي سگهجي ٿو ۽ پنهنجي سياءَ جي اخلاقي پاسي ڏانهن گهٽ ۾ گهٽ نهاري ٿو، جنهن ڪي اهڙن فقرن ۾ بيان نہ ٿو ڪري سگهجي، پر اهو هنن فعلن جيئن "گهرجي" يا "ضرور" جو استعمال ڪري ٿو، جيڪي سائنس لاءِ اٽڃاتل آهن. انسان جي اخلاقي زندگيءَ جو مکيہ سرچشمو صدين کان مذهب رهندو پئي آيو آهي ۽ بطور تجربي جي هڪ معاملي جي، جتي سائنس وڌي ويجهي آهي، اتي مذهب پوئتي رهجي ويو آهي _ لازمي طور نہ پر مذهب ۽ سائنس جي اصليت متعلق چٽي نموني سوچڻ جي انسانن جي ناڪاميءَ ڪري. تہ پوءِ اها ڳالهہ واضح آهي تہ سائنس انسانن جي زندگين کي زبردست نموني تبديل ڪري ڇڏيو آهي ۽ هيءَ حقيقت ۽ ان جون حالتون انهن سڀ کان وڌيڪ اهم موضوعن ۾ بلڪل عيان آهن، جن جو ان ماڻهوءَ کي ضرور اپياس ڪرڻ کپي جيڪو اُن دنيا کي سمجهڻ چاهي ٿو، جنهن ۾ هو رهي ٿو. هر شهري سڌو سنئون ۽ لازمي طور سائنس سان جڙيل آهي چاڪاڻ تہ چاهي هو جاڻي يا نہ جاڻي خالص نج سائنس هن جي زندگيءَ جي فلاسافي جوڙي ڇڏي آهي ۽ عملي سائنس هن جي تقريباً سموري طبعي ماحول، هن جي زندگي يا موت جي امڪانن، غربت يا شاهوڪاري، آزادي يا غلاميءَ کي متعين ڪري ڇڏيو آهي. فطري سائنس جديد تاريخ ۾ وڏ ۾وڏ عظيم ترين تحريڪ آهي ۽ سياسي منصوبہ بنديءَ ۾ سڀ کان وڌيڪ اهم جزو آهي جنهن کي خيال ۾ رکڻو آهي.

- **سائنس جي هيئت:**

گذريل مضمون ۾ سائنس جي تشريح نہ ڪئي وئي آهي ۽ هڪ تاريخ دان لاءِ اها ڳالهہ ايتري آسان بہ نہ آهي چاڪاڻ تہ ڪئين زمانن کان اها هميشہ وڌندڙ تز نموني تشريح ڪيل هستيءَ ۾ وڌندي پئي رهي آهي. جيڪڏهن اسانکي سائنس جي هڪ اهڙي وصف گهرجي جيڪا تهذيب جي اوائلي ترين زماني کان وٺي هاڻوڪي زماني تائين لاڳو ٿئي تہ پوءِ آسان ائين چئي سگهون ٿا تہ سائنس پنهنجي وسيع

ترين معنئ ۾ مادي دنيا جي تشريح ڪرڻ ۽ ان کي ضابطي ۾ رکڻ جو هڪ باترتيب طريقو آهي. سائنس اها سرگرمي آهي جيڪا اسان مصرين ۽ بابلين جي انهن لکڻين ۾ محفوظ ٿيل ڏسون ٿا، جن کي سائنسي ڪوٺيو وڃي ٿو ۽ اهو ئي اڄ سائنس جو مکيه ڪارج آهي. پوءِ به سرگرمي جنهن جي تشريح ڪرڻي هئي، لازمي طور تشريح کان اڳ هئي ۽ جنهن سرگرميءَ کي اسان سائنس ڪوٺيون ٿا، ان جون پاڙون انسان جي چوڌاري موجود مادي دنيا سان سندس پهرين لهه وچڙ ۾ کتل آهن. هڪ ماڻهوءَ وٽ جنهن هڪ مهارت/هنر حاصل ڪري ڇڏيو هوندو آهي، سندس دماغ ۽ هٿن ۾ ان مواد جي ورتاءَ جا قانون موجود هوندا آهن، جنهن تي هو ڪم ڪندو آهي؛ جيتوڻيڪ پوءِ اهي لفظن يا لکت ۾ اظهاريل نه هوندا آهن. هن کي پنهنجو پاڻ کي انهن حالتن ماتحت ڪرڻو پوندو آهي، جيڪي اهو مواد/شيءِ هن مٿان مڙهيندو آهي ۽ اهڙي طرح هو ان شيءِ سان هڪ سچو رشتو جوڙي وٺندو آهي؛ هڪ اهڙو رشتو جنهن جي تصديق هڪ اطمينان جوڳي شيءِ جي پيداوار جي صورت ۾ نڪرندي آهي. جڏهن ڪجهه هنرن جو ڌاهن ماڻهن طرفان اپياس ڪيو وڃڻ لڳو ۽ انهن جي طريقن کي لکت ۾ سانڍيو وڃڻ لڳو، تڏهن کان محفوظ ڪيل سائنس جي شروعات ٿي. هن شروعات کان اڄ جي اعلئ طور تي منظم ٿيل سائنسؔ تائين جي ترقي هن ڪتاب جو موضوع آهي. اسان ڏسنداسين ته ڪيئن مصرين ۽ بابلين جي عملي نسخن ۽ رڪارڊن، يونانين جي نظرياتي ۽ فلسفياڻي سائنس کي جاءِ ڏني. اسان ڏسنداسين ته ڪيئن هي سڀ ڪجهه دنيا جي سوچ کي ٻه هزار سالن تائين روشن ڪندي رهڻ ۽ ان مٿان غالب رهڻ کان پوءِ سترهين صديءَ جي ماڻهن طرفان رد ڪيو ويو، جن فلسفي کي سائنس کان ڌار ڪيو، جنهن کي هنن حسابي ۽ تعدادي بنياد تي نئين سراستوار ڪيو جيڪو اڄ ڏينهن تائين لازمي طور قائم ۽ دائم به آهي.

- **سائنس جو تاريخي اپياس:**

سائنس ٻن طريقن سان سمجهي سگهجي ٿي. انکي ڪنهن به

لمحي تي اها جيئن موجود هوندي آهي، بطور ان ترتيب جي هڪ منطقي هم آهنگ تفصيل جي، جيڪو ان زماني جو سائنسدان فطرت ۾ ڏسندو آهي، ڏسي سگهجي ٿو ۽ اهو ماڻهو جيڪو سائنس کي استعمال ڪرڻ يا ان ۾ اضافو ڪرڻ چاهيندو آهي، ائين حقيقت ۾ سهڻي نموني ڪري سگهندو آهي، ان جي تاريخ کي چاڻڻ ڪانسواءِ، جهڙي نموني اسان ڪيترن ئي سائنسدانن جي شخصيتن ۾ اها ڳالهه ڏسي سگهون ٿا، جيڪي پنهنجي شعبي ۾ مشهور هوندا آهن پر ان جي ماضيءَ کان ٿورڙو واقف هوندا آهن. پر سائنس هت ۽ هاڻي محض هڪ منظم سرشتو نہ آهي، اها هڪ اهڙي شيءِ بہ آهي، جيڪا وڌي چڪي آهي ۽ وڌي رهي آهي ۽ اهو تہ جيئن اها وڌي ٿي، اها انسان جي زندگيءَ کي ڏيري ڏيري متاثر ڪري ٿي. ڪابہ شيءِ جيڪا وڌندي آهي ۽ اوسر ڪندي آهي، انکي رڳو ان جي تاريخ جي مطالعي ڪرڻ سان ئي سمجهي سگهبو آهي. هڪ جِيو، هڪ تحريڪ، هڪ تهذيب جو لازمي طور وقت ۾ ئي اپياس ڪرڻ کپي ۽ جيستائين اسان سائنس کي ڪا اهڙي شيءِ سمجهون ٿا جيڪا ترقيءَ ۾ آهي ۽ ڪا اهڙي شيءِ جيڪا انسان ذات جي ادارن ۾ تبديليون آڻي چڏي ٿي، تہ پوءِ اسانکي ان جي تاريخ ضرور پڙهڻ گهرجي. اڄوڪي دنيا جي ذميوار شهريءَ کي اهو طريقو ضرور سمجهڻ گهرجي، جنهن سان سائنس، فلسفي، مذهب ۽ رهڻ جي ٻاهرين حالتن کي متاثر ڪري ٿي ۽ متاثر ڪندي. هي سڀ ڪجهہ رڳو انهن رخن کي ڌيان ۾ رکڻ سان حاصل ڪري سگهجي ٿو، جن ۾ سائنس انهن معاملن کي ماضيءَ ۾ تبديل ڪندي پئي رهي آهي ۽ انهن رجحانن جي مستقبل ۾ پوئواري ڪندي رهندي.

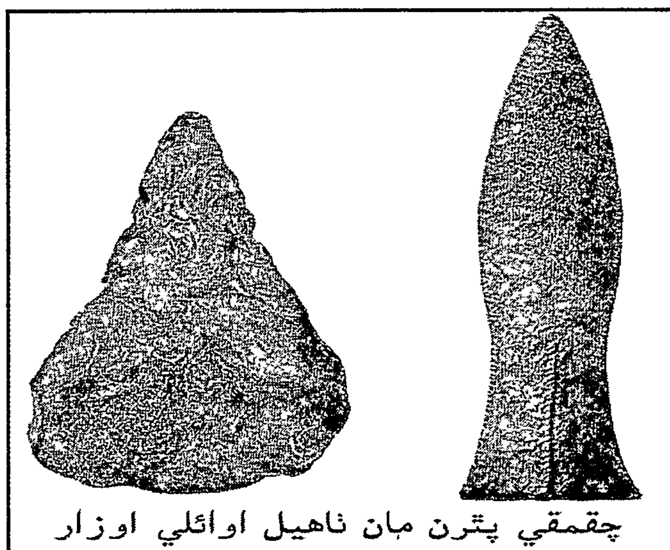
پوءِ هن ڪتاب جو مقصد سائنس جي شڪل کي بطور هڪ تيزيءَ سان وڌندڙ جيو جي پيش ڪرڻ آهي ۽ ان مقصد لاءِ اسانکي انسان جي فطرت سان رشتي جي اوائلي ترين شروعاتن تائين ضرور واپس وڃڻ گهرجي.

باب پهريون

سائنس جون شروعاتون

- **سائنس ۽ هنر:**

سائنس جي تاريخ جيئن اسان ڏسي چڪا آهيون، هنرن جي تاريخ سان شروع ٿيڻ گهرجي ڇاڪاڻ ته اهي ئي سچي سائنس جو بنياد ۽ ضروري پيشرو آهن. تعميري ماهرن ۽ انجنيئرن کان به اڳ ڊکڻ ۽ لوهار اچن ٿا ۽ انهن کان به اڳ ۾ عام غير ماهر ماڻهو اچي ٿو.



چقمقي پٿرن مان ٺاهيل اوائلي اوزار

- **انسان جون شروعاتون:**

چقمقي پٿر جا اوزار ٺاهڻ پهريون ڇاتل هنر آهي جيڪو اڄ کان ڏهه لک کن سال اڳ اسان کان مختلف مخلوق طرفان دريافت ڪيو ويو. هن اوائلي انسان نما مخلوق کهرا چقمقي پٿر جا هٿيار، ٺاهيا ۽ هڏن ۽ سڱن تي ڪم ڪيو پر اسان هنن جي ذهنيت جي باري ۾ لڳ ڀڳ ڪجهه نه ٿا ڄاڻون. اسان جي پنهنجي ذات — هاڻوڪو انسان

(هومو سيپينس) شايد اڄ کان 50 هزار سال اڳ نمودار ٿي ۽ شروع کان ئي اعليٰ ذهانت ڏيکارڻ لڳي. شروعاتي انسانن وٽ سکڻ لاءِ تقريباً هر شيءِ هئي؛ اسانکي اها به خبر ڪانهي ته آيا هنن وٽ لفظ به موجود هئا، جن سان هنن جو ڪجهه ڏنو ۽ ڇهيو انکي نالو ڏئي سگهن ۽ اهڙي طرح آنءِجي درجه بندي ڪري سگهن. هنن پٿر جي هٿيارن ناهڻ جي ڪم ۾ سڌارو آندو، تصويري فن کي ايجاد ڪيو ۽ ان کي زبردست ڪماليت تائين پهچايو. ڪنهن به ماڻهوءَ انساني ڪهاڻيءَ جي بلڪل شروعات تي التميرا غارن ۾ چٽيل هڪ جهنگلي سانَ کان وڌيڪ بهتر سانُ اڄ تائين نه چٽيو آهي. اهڙيون چٽرڪاريون تمام ويجهو مشاهدو، رنگن ناهڻ يا گڏ ڪرڻ ۽ پڻ باهه استعمال ڪرڻ ۽ ڏسڻ لاءِ بتيون استعمال ڪرڻ ثابت ڪن ٿيون ڇو ته اهي اونداهين غارن جي ديوارن تي ڏيکاريل آهن.

- **نئين پٿر جي زماني جي ثقافت:**

جيئن وقت گذرندو ويو، انسانن جهڳا ناهڻ ۽ ڪچا پڪا ٺڪر جا ٿانو ناهڻ شروع ڪيا. اهڙيون ثقافتون ڪيترن مختلف زمانن ۾ دنيا جي ڪيترن ئي حصن ۾ موجود رهيون آهن پر اها ثقافت جنهن تهذيب ۾ اوسر ڪئي ۽ سائنس کي جنم ڏنو مصر ۾ هئي، جتي 5 هزار سال يا ان کان به اڳ ان ڏورانهين زماني جا وڏ ۾ وڏ مهذب ماڻهو رهيا ٿي. انهن جانورن کي پالڻ ۽ ٻوٽن کي پوکڻ سکي ورتو هو ۽ تنهنڪري هو خوراڪ جي هڪ محفوظ رسد پهچائڻ جي قابل هئا ۽ ننڍين برادرين ۾ آباد ٿي وڃڻ جي قابل هئا. ڪتا، ڍو پايو مال، رڍون، ٻڪريون ۽ سوئر گهٽ ۾ گهٽ ايترو اول پاليا وڃڻ لڳا، جيترو پٿر جو زمانو، قريبي اوير ۾ موجود تهذيب کان فوراً اڳ ۾؛ گڏهه ٿورڙو پوءِ ۽ گهوڙو اِجا به پوءِ پاليو وڃڻ لڳو. زراعت به اوتري ئي پراڻي زماني جي آهي ڇو ته 35 سو سال (ق.م) جي مقبرن ۽ وسندين مان هڪ اهڙي قسم جا ڪڻڪ جا داڻا مليا آهن، جيڪي جهنگلي قسم جي ڪڻڪ جي داڻن کان وڌيڪ سڌريل لڳن ٿا. هنن ماڻهن هنر ۾ تمام تيزيءَ سان

ترقي ڪئي، انهن جو چقمقي پٿر جو ڪم اهڙو تہ عمدو هوجو اڄ بہ
ڪو ماڻهو ان جو نقل نہ ٿو ڪري سگهي؛ هنن پٿر جا ٿانو، انهن کي
روهيءَ سان ڪٽي ٺاهيا ۽ جيتوڻيڪ هنن وٽ ڪنير جو ڦيٿو /چڪ نہ
هو، پوءِ بہ هنن ڪارا، ڳاڙها ۽ اڇا پٿر جا خوبصورت ٿانو ٺاهيا. هنن
ڪپڙو، تڏا ۽ ڪارا ٺاهڻ سکي ورتو هو، هنن رهڻ لاءِ خصيص جهڳا
ٺاهيا ۽ ٻيڙين ۾ چپن ۽ سڙهن سان سفر ڪيو. انهن ويندي شڪار
ڪرڻ جون خيالي مورتيون ۽ پنهنجن خدائن جا ڪچا بوتا بہ اڪريا.
بهرحال هنن وٽ ٽن اهم شين: ذاتو، تحرير ۽ هڪ قومي تنظيم جي
کوٽ هئي ۽ انهن جي دريافت مان ئي اسان تهذيب جي زماني جو پتو
لڳائي سگهون ٿا.

• تهذيب جي شروعات

تهذيب جي تمام اوائلي تاريخ اجا تائين گهٽي ياڳي اٽڃاتل آهي
پر هاڻي ائين لڳي ٿو تہ اوائلي ترين زمانن ۾ گهٽ ٿي
همعصر تهذيبون موجود هيون. پهرين نيل واديءَ واري مصري تهذيب،
ٻي سُميري تهذيب، جن پنهنجي ثقافت وادي دجلہ و فرات ۾ بابلين
کي ۽ اتان پوءِ اَسيرين کي منتقل ڪئي؛ ٽين واديءَ مهراڻ جي
تهذيب، جنهن متعلق اجا تائين اسان نسبتاً ٿورڙو ڄاڻون ٿا.

اهي ٽئي تهذيبون لڳي ٿو تہ اٽڪل 3400- 4000 (ق.م) ڌاري
اسريون هيون ۽ ڪين ثقافت جي هڪ ساڳي سطح هئي.

مادي ثقافت ۽ سائنسي اڀياس انهن ٽيهن صدين دوران يڪسان
طور نہ وڌيا ويجهيا، جن ۾ مصري ۽ اسيري ثقافتن پنهنجو وڌڻ
ويجهڻ جاري رکيو. ان جي ابتڙ ائين لڳي ٿو تہ هنن تهذيبن جون
پهريون صديون عظيم ترهيون، سندن فنون لطيفہ ۽ سکيا 2400
(ق.م) کان اڳ چوٽيءَ تي پهچي چڪا هئا ۽ ان کان پوءِ معمولي
تبديلين سان جيڪي هميشہ بهتريءَ لاءِ نہ هونديون هيون، اهي منتقل
ٿينديون رهيون. مصر جي پراڻي بادشاهت جون 3000 (ق.م) ٺاهيل
شيون خوبصورتي ۽ فني لحاظ کان بعد جي زمانن جي ٺاهيل شين

جي برابر يا انهن کان اعليٰ آهن.

- **600(ق.م) کان اڳ جي سائنس:**

هنن اوائلي تهذيبن سائنس کي ڇا ڏنو؟

1. سائنسي حقيقت دريافت ڪرڻ ۽ محفوظ ڪرڻ جا ضروري وسيلا مثال طور اوزار، ٽانو، هر قسم جو مال، خاص طور تي ڌاتو، تحرير ۽ تحريري مواد .
2. علم طب ۽ جراحيءَ جون شروعاتون.
3. علم فلڪيات ۽ هڪ تسلي جوڳي ڪئلينڊر جو آغاز.
4. علم رياضيءَ جون شروعاتون

هي سڀ ٽن هزار سالن جي تهذيب لاءِ هڪ عظيم حاصلات نہ لڳي پر اسانکي پهريان اهو ياد رکڻ کپي تہ ڪنهن بہ شيءِ جون شروعاتون ڪرڻ ڏاڍو ڏکيو هوندو آهي ۽ سوچ ۾ هر واڌارو اڳلي واڌاري کي آسان بڻائي ڇڏيندو آهي ۽ ٻيو تہ هنن ماڻهن چلندئي رهڻ جو هڪ طريقو ڳولي لڌو جيڪو ڪين واجبي طور مطمئن ڪندڙ هو يا گهٽ ۾ گهٽ سڄاڻ ماڻهن کي مطمئن ڪندڙ هو، تنهن ڪري نئين ڪوجنا ڪرڻ لاءِ گهٽ اتساهہ موجود هو.

- **زندگيءَ جون ضرورتون:**

مصرين پنهنجي تهذيب جي پهرين چند صدين ۾ اهڙيون ڪوڙ ساريون شيون ايجاد ڪيون جن کي اسان ايجادون نہ ٿا سمجهون. انهن مان سڀ کان عظيم اوزارن جي پيداوار ۽ ٽامي ۽ پتل کي رجائڻ هئا، جن مان پتل، ٽامي ۽ ٽين جي ملاوت هو . ٽامو شايد 4 هزار سال (ق.م) کان اڳ استعمال ۾ اچڻ شروع ٿيو. ڪاپر ڪاربونيٽ يا سليڪيٽ رکندڙ خام ڌاتو سناءِ اپيٽ جي ڪاٽين مان کوٽائيءَ رستي ڪڍيا ويل سمجهيا ويا ۽ انهن کي ڪوئلي جي باهہ ۾ ساڙڻ سان رجائي سگهجي پيو. اهڙي طرح حاصل ڪيل کهرابي ڊول ٽڪر هٿوڙي سان اوزارن ۾ تبديل ڪيا ويندا هئا ۽ هنن اوزارن انسانن کي سندن ماحول کي زبردست نموني سڌارڻ جي قابل بڻايو. واريءَ يا

روهيءَ سان تيز ڪيل ٿامي جي ڪاراين سان هنن سخت ترين پٿرن کي ڪٽيو، انهن کي پيسيو ۽ صورتن ۾ مهٽيو ۽ سخت محنت سان کين چمڪايو. اوائلي مصري ڍڪڻن پٽل جون ڪارايون، واهولا، ڪارايون، ڇيتيون، برما ۽ چاقو استعمال ڪيا پر تيرن جون ڇهنبون اجا تائين چقمقي پٿر جون ٺهيل هونديون هيون ڇو تہ ڌاتو ايترو ٿورڙو هوندو هوجو انکي ائين اڇلائي نہ پيو سگهجي. واپار، تارازيون، معياري وٽ ، ڏيگھ جا پئمانا ۽ حساب ڪتاب جا ذريعا گهريا. ڌاتن جي استعمال پهرين مخصوص واپار -- لوهار جي واپار کي پيدا ڪيو. لوهار، ڍڪڻ، پٿر جي ڪم ڪندڙ ڪاريگر ۽ گهريلو شين جي ٻين ڪاريگرن لاءِ جيڪي اوزار ٺاهيا، انهن هُنن جي سرگرمين کي ماهراڻن واپارن ۾ ترقي ڪرائڻ ۾ مدد ڪئي ۽ هنرمند واپارين جي ظاهر ٿيڻ وري وڏيڪ پيچيده پيداوارين کي جنم ڏنو. ڳوٺن جي وڏن ايڪن ۾ منظم ٿي وڃڻ، هڪ شاهوڪار"طبقي کي پيدا ڪيو، جنهن بهتر گهريلو فرنيچر ۽ سامان چاهيو. اهڙي طرح پهريون ڪرسيون ۽ ميزون ٺاهيون ويون ۽ ساڳئي مطالبي تي سگهي ٿو تہ ڪنيرجي چرخي جي ايجاد عمل ۾ آندي هجي. نوابن ۽ سنڌن گَهروارين کي خوبصورت زيورات جي ضرورت هئي، ان ڪري صحرائن جي وارَيءَ کي سون هٿ ڪرڻ لاءِ ڌوتو ويو ۽ سون جو ڪم ڪندڙ مزدور پنهنجن زيورن جي ڪاملتا لاءِ هڪبئي سان مقابلو ڪرڻ لڳا. حڪمرانن کي محل، عاليشان مندر ۽ وڌيڪ شاهاڻہ ۽ مستقل مقبرا کپندا هئا؛ هنن شين فن تعمير، جاميٽري، چر پر ڪرڻ جي علم (Mechanics) ۽ سروي ڪرڻ جي شروعات ڪرائي. هنن يادگارن مان سڀ کان اعلیٰ 2800 سال(ق.م) هڪ بادشاھ جي مقبري طور تعمير ڪيل عظيم احرام آهي جيڪو شايد ڪجھ وڌيڪ بہ آهي؛ ان مٿان ٿيل ڪاريگري لاجواب آهي، ان جون ديوارون`جيڪي 254 وال ڊگهيون آهن، انهن ۾رڳو هڪ انچ جي 2/3 حصي تائين جو فرق آهي ۽ ان جون ڪنڊون گوني ڪندن کان هڪ ڊگريءَ جي 1/300 حصي جيترو مختلف آهن. ان ۾ استعمال ٿيل ڪي پٿر 50 ٽن وزني آهن،

پوءِ بہ سبذن ڪنارا هڪ انچ جي سوين حصي جي فرق اندر سڌا آهن ۽ هڪٻئي سان اهڙي تہ نموني فٽ ٿين ٿا جو هڪ انچ جي 50 حصي جيترو مصالحوڪين هڪٻئي کان الڳ ڪري ٿو. جيستائين اسانکي خبر آهي تہ هي احرام هن واحد مقصد لاءِ ماهر ۽ بي هنر مزدورن جي بيشمار تعداد ڪي ڪنهي ڪرڻ سان تعمير ڪيا ويا هئا. پٿر ڪي مٽي ڪٽڻ لاءِ لڳي ٿو تہ چيرن، رسين، بيرمن، ويلڻن ۽ چرخين کان وڏيڪ سڌريل ذريعا استعمال نہ ڪيا ويا هئا. احرامن جي اڏاوت جون تصويرون موجود ڪانهن پر ديوقامت مجسمن جي چر پر جا نقش اسانکي اهي اشارا ڏين ٿا تہ اهو سڀ ڪيئن ڪيو ويو. اهو واضح آهي تہ عظيم احرام رڳو هنرمند مزدورن جو ڪم نہ هو پر تعميري ماهرن، فلڪياتي ماهرن ۽ رياضيدانن ضرور ان جو نقشو تيار ڪيو هوندو ۽ ڪم جي نگراني ڪئي هوندي. هي يا ٻيا سائنس تي لکيل دستاويز، ايتري پراڻي زماني کان سالم نہ رهي سگهيا آهن پر اهو فرض ڪرڻ لاءِ اسان وٽ جواز آهي تہ هڪ هزار سال پوءِ جا ڪجھ دستاويز انهن شين جو تحريري نقل يا انهن تان ورتل آهن جيڪي مصري دريافت ۽ ڪارنامن جي عظيم زماني ۾ لکيون ويون هيون.

- **لکت/تحرير:**

لکت جي ايجاد سائنس جي بنيادن مان هڪ هئي. جيستائين چاڻ زبان رستي پوڙهن کان نوجوانن کي ڏني ٿي وئي، اها نسبتاً ٿورڙي، اڻ اعتباري ۽ عاليشان رهڻي هئي، بلڪل انهن ماڻهن جي حافظي جيان جيڪي پڙهي نہ سگهندا آهن. مصري ۽ اسيري تحريرون پيچيده سرشتاهيون، جيڪي ڪيترن ئي ڪردارن کي استعمال ڪن پيون ۽ 1000 سال (ق.م) اهي پادري طبقي جي پڙهيل دستاويزدارن جي هڪهٽي هيون، جتي سموري سڪيا ۽ اهميت پادرشاهيءَ جي قبضي ۾ هئا.

مصري يا بابلي پادري رڳو چڙو "ملان" نہ هوندو هو پر هو هڪ ئي وقت هڪ علم وارو شخص ۽ خدا جو بندو هوندو هو، جيڪا ڳالھ

قديم ماڻهن ۾ هڪ عام امتزاج هوندي هئي. اهڙي طرح تعميري ماهر، طبيب، رياضيدان ۽ ويندي ڌاتن جي مزدورن جا نگران به پادري هوندا هئا ۽ مندر نه رڳو عبادت گاهون هوندا هئا پر لائبريريون، فلڪياتي رسدگاهون ۽ ورڪشاپ به هوندا هئا.

- **نين شين جو استعمال:**

مصر ۽ بابل ۾ اهڙي ڪا به شيءِ نه هئي، جنهنکي خالصتاً علم ڪيميا سڏي سگهجي پراتي اهڙا هنر هئا، جن جو واسطو اهڙن موادن سان هو جن مان گهڻن کي بيان ڪيو ۽ نالو ڏنو ويو هو. ڌاتن سان ڪم ڪندڙن ڪجهه ڌاتن جي ڪيترن ئي قسمن کي استعمال ڪيو ۽ انهن تي نالا رکيا ۽ عام ڌاتو جلدئي ملڻ لڳا. سون جيڪو بطور مقامي ڌاتوءَ جي لڌو ويڄ لڳو، تهذيب جي شروعات کان ملڻ لڳو. ان کانپوءِ ٽامو لڌو، ٿورو پوءِ چاندي ۽ پتل استعمال ۾ اچڻ لڳا. ٽين ۽ شيهو پڻ اوائلي زماني کان ڄاتل آهن. پتل بهرحال لڳي ٿو ته رومن زماني تائين ڄاتل نه هو. لوهه اٽڪل 1500 (ق،م) کان استعمال ۾ اچڻ شروع ٿيو پر اهو اٽڪل 850 (ق،م) تائين هڪ عام ڌاتو نه ٿيو هو. سميري ۽ بابلي ڌاتن جا اعلىٰ مزدور هئا. هنن رنگين شيشا ناهيا ۽ ڪاشيءَ جو ڪم پڻ ڪيو پر شفاف شيشو اٽڪل 1500 (ق،م) کان اڳ ظاهر نه ٿيو. شيشي ٺاهڻ جو هنر الڪليز ۽ مختلف ڌاتوئي مرڪبن جي ڄاڻ هجڻ ثابت ڪن ٿا جن کي رنگن طور استعمال ڪري سگهجي پيو. مصر ۾ ٽانون مٿان خوبصورت فيروزي رنگ واري چيني چاڙهڻ، اعلىٰ فن جي شاهد آهي جو ته ان کي چاڙهڻ لاءِ گرميءَ جي درجي جو ايڏو نازڪ ضابطوگهربل هوندو آهي جو رڳو تازن سالن ۾ انکي ڪري ڏيکارڻ ممڪن ٿي سگهيو آهي. هنن شين کان علاوه مصرين ۽ بابلين ڪئين سو حيواني، نباتياتي ۽ معدني شيون سائنيون جن کي دوائن طور استعمال ڪيو ويندو هو. پوءِ به بهرحال هنن لاءِ ائين نه ٿو چئي سگهجي ته هنن ڪيميا جي سائنس شروع ڪري ڇڏي هئي جو ته اسان وٽ اهڙن ويچارن جو ڪو به رڪارڊ

ڪونهي جنهن مان اهو طريقو ثابت ٿئي جنهن ذريعي اهي شيون هڪٻئي سان ڳنڍيل هيون.

- **مصري ۽ بابلي طب:**

بيمار جي صحتياب ٿيڻ جي مطالبي هميشه ڊاڪٽر کي ڊوڙ ۾ اڳيان پئي رکيو آهي. تاريخ ۾ علاج جا ٻہ طريقا ڪتب آندا ويا آهن : ذهني طريقن وسيلي علاج — جادو، ڦيڻا، خوابن جي تعبير وغيره ۽ جسماني طريقن وسيلي علاج — دوائون، غسل، خوراڪ، جسم سان هٿ چراند ۽ چاقوءَ سان وڍ ڪٽ. اڪثر ڪري ٻئي طريقا گڏ استعمال ڪيا ويا پر ائين لڳي ٿو تہ بابلي / اسيري جادو ڦيڻن ۾ ماهر هئا ۽ مصري جسماني طب ۾. ائين نہ سمجهڻ گهرجي تہ ذهني علاج غير موثر آهي ڇاڪاڻ تہ هر ڊاڪٽر عقيدي جي طاقت ڄاڻي ٿو.اهو رڳو تڏهن ٿيندو آهي جڏهن طبعي علاج ۽ جراحي واقعي موثر ٿي ويندا آهن تہ ذهني صحتيابيءَ کي. نظرانداز ڪيو ويندو آهي. اسان اهو فرض ڪري سگهون ٿا تہ قديم زمانن ۾ ڪيترين ئي دوائون ۽ علاج جا طريقا بيڪار ۽ غالباً نقصانڪار هوندا هئا ۽ ان ڪري ٽوٽڻ ڦيڻن ذريعي علاج ٿيندڙ مريض اڪثر ڪري فطرت جي هٿن ۾ وڌيڪ بهتر هوندو هو بنسبت ان مريض جي جنهن جو دوائن يا ٻين طور طريقن سان علاج ڪيو ويندو هو. مصر ۾ شايد 2500-3000 (ق،م) جيڏي اوائلي وقت ۾ ڪجھ تمام سني جراحي ڪئي ويندي هئي. ايڊون سمٿ جي نالي سان منسوب وڻ جي پتن تي لکيل ڪتاب (papyrus) جيڪو ٻي نامر مصنفيت وارو آهي، شايد اٽڪل 1500 (ق،م) ڌاران لکيل پر غالباً گهٽ ۾ گهٽ هڪ هزار سال پراڻن ذريعن مان ورتل، اهڙن ڀڳل هڏن، زخمن ۽ نڪتل جوڙن جي علاج ڪرڻ جون تز ۽ حقيقت تي ٻڌل هدايتون ڏي ٿو، جيئن اهي ڪاميابيءَ سان نيڪ ڪري سگهجن. بابل ۾ هڪ ناڪام يا غير محتاط سرجن پنهنجا هٿ وڃائي سگهي پيو يا گهٽ ۾ گهٽ متس ڳرو ڏنڊ پئجي سگهي پيو ۽ ٿي سگهي ٿو ساڳي صورتحال مصر ۾ بہ سچي هجي. ڪنهن بہ

حادثي جي صورت ۾ اهو ڪتاب اهڙن مرضن ڪي خبرداريءَ سان اهڙن مرضن کان الڳ ڪري ٿو جيڪي موتمار ثابت ٿيڻا هوندا آهن ۽ جن کي اڻين ئي ڇڏي ڏيڻ گهرجي. ايڊون سمٿ جو ڪتاب انتهائي عملي آهي ۽ پنهنجي وقت جي اڪثر دستاويزن جي برعڪس وهم پرستيءَ کان بلڪل پاڪ آهي. وٽن جي پنن تي لکيل قديم طبي ڪتاب اسانکي ايڏو زور سان متاثر نہ ٿا ڪن پر اسان کي اهو ضرور ياد رکڻ گهرجي تہ دوائن جي اهميت جي پرک هڪ تمام ئي ڏکيو ڪم آهي ۽ اهو ڏسندي تہ اڻويهين صديءَ ۾ بہ اجا تائين ڪئين بلڪل بيڪار دوائون استعمال ڪيون ويندڀون هيون، اسانکي ايڏي قديم زماني مان تمام گهڻي جي توقع نہ ڪرڻ گهرجي.

- **علم فلڪيات جون شروعاتون:**

آسماني روشنين جي ڪجھ ڄاڻ تمام قديم ماڻهن کي بہ گهربل هوندي هئي ڇاڪاڻ تہ هنن کي وقت جو حساب ڪتاب ضرور ڪرڻو هوندو هو ۽ هنن جا وقتي رکوالا سج، چنڊ ۽ ستارا هوندا هئا، جيڪي ڏينهن مهيني ۽ سال کي ماپيندا آهن. سج جي سونهن، شان ۽ ان جا زنده فطرت مٿان اثر اهڙا آهن جو تقريباً سمورن نسلن بشمول مصرين ۽ بابلين جي، انکي هڪ ديوتا سان سڃاتو يا ڳنڍيو آهي. ساڳئي نموني چنڊ ۽ سيارن کي بہ عام طور تي روحاني طاقتن سان ڳنڍيو ويندو آهي. ان ڪري علم فلڪيات جو مطالعو هڪ ڪئلينڊر ڏيڻ لاءِ ۽ آسماني طاقتن جي چرپر مان فطري ۽ انساني واقعن جي پيشن گوئي ڪرڻ لاءِ ڪيو ويو؛ هن پيشن گوئيءَ کي اسان هاڻي علم نجوم سڏيون ٿا پر اوائلي زماني ۾ انکي فلڪيات کان الڳ نہ سڃاتي سگهبو هو. ڪئلينڊر نہ رڳو عملي هو پر مذهبي بہ هو، ههڙن ساليانن واقعن لاءِ جهڙوڪ ٻج پوکڻ ۽ فصل لڻڻ جا وقت عام طور تي مذهبي ڏڻن سان ڳنڍيل هوندا هئا. مصر ۾ جتي سڄي زراعت نيل نديءَ جي چاڙھ جي مکيہ تاريخ سان ڳنڍيل هوندي هئي، ستارن جي بيهڪن مان هن واقعي جي پيشن گوئي ظاهر آهي تہ پهرين اهميت

واري هئي. اسانکي خبر ناهي تہ ڪئلينڊر جي خاڪن کي يعني هڪ مهيني ۾ ڏينهن کي ڳڻڻ ۽ هڪ سال ۾ ڏينهن ۽ مهينن کي ڳڻڻ، طئي ڪرڻ ۾ ڪيترو طويل عرصو لڳو. ائين ڪرڻ لاءِ انهن گهڙين تي نشان لڳائڻ ضروري هوندو آهي جن تي ڏينهن، مهينو يا سال شروع ٿئي ٿو ۽ ختم ٿئي ٿو. ڏينهن منجهند کان منجهند تائين ليکي سگهجي پيو، هيءَ اها گهڙي هوندي جڏهن هڪ اُڀي لٺ جو پاڇو ننڍي ۾ ننڍو ٿيندو آهي. مهينن کي مثال طور محرابي چنڊ جي پهرئين نماءَ کان انجي ايندڙ پهرئين نماءَ تائين ڳڻي سگهجي پيو پر اهو نزديڪ ترين سچي ڏينهن ڏانهن صرف مهيني جي شروعات ۽ پڄاڻيءَ کي ظاهر ڪري ٿي سگهيو. سال کي هڪ نقطہ انقلاب (Solstice) کان ٻئي نقطہ انقلاب تائين ڳڻي سگهجي پيو. سياري ۾ سج هر ڏينهن اوپر جي ڏکڻ طرف اُڀرندو آهي، وچ سياري تائين، جڏهن ان جي اُڀرڻ جي جڳهہ اُتر طرف موٽڻ شروع ڪندي آهي. اهو ڏينهن جنهن تي سج وڌ ۾ وڌ ڏاکڻي نقطي تي پهچندو آهي سياري جو نقطہ انقلاب هوندو آهي ۽ هڪ سال هڪ نقطہ انقلاب کان ٻئي نقطہ انقلاب تائين جو عرصو هوندو آهي. سال کي هڪ نقطہ اعتد لال (Equinox) کان ٻئي نقطہ اعتد لال تائين پڻ ڳڻي سگهجي پيو، جيڪو اهڙو ڏينهن هوندو آهي، جڏهن اڀرندڙ سج، لهندڙ سج ۽ مشاهدي جو نقطو هڪ سڌي لڪير ۾ موجود هوندا آهن. مصرين ۽ بابيلين ڏينهن، مهينن ۽ سالن جي وڏن انگن کي ڳڻيندي ۽ ڏينهن جي انگن کي مهينن يا سالن جي انگ سان ونڊيندي پهريان سال کي 360 پوءِ 365 ۽ آخر ۾ "1/4" 365 ڏينهن جو مقرر ڪيو. مهيني کي 29½ ڏينهن جو ٺاهيو ويو. اهڙي طرح هنن وٽ هڪٻئي کانپوءِ ايندڙ 29 ۽ 30 ڏينهن وارا مهينا هئا ۽ ائين علم فلڪيات جي ماهرن اهو نتيجو ڪڍيو تہ پورو چنڊ هميشهہ مهيني جي وچ ڌاران اچي ٿو. مهينو ۽ سال، ٻئي ٺورن منٽن جي فرق سان درسٽ هئا پر جيئن تہ ٻارهن قمري مهينا رڳو 354 ڏينهن جا ٿين ٿا، ان ڪري هر ٻئي يا ٽئين سال هڪ وڌيڪ مهينو داخل ڪيو ويندو هو تہ جيئن ساڳئي مهيني کي سال جي اٽڪل ساڳئي وقت تي رکي

سگهجي. علم فلڪيات جا ماهر جن هن سڀ تي نظر داري رکي ٿي ۽ بادشاهه لاءِ ستارن جون اڳڪٿيون پڻ ڪيون ٿي، بائيبل جي ڪتاب اسياهه جا "نجومي، ستارن جو تعاقب ڪندڙ، ماهانه اڳڪٿيون ڪندڙ" آهن. مصرين ڄاڻي واڻي 365 سڄن ڏينهن مٿان ۽ انهن کان وڌيڪ هڪ ڏينهن جي چوٿين حصي جي اجازت نه ڏني جنهن هي سال ناهيو ٿي، ان ڪري هر مصري سال ڏينهن جو چوٿون حصو سوير شروع ٿيو ٿي ۽ هنن جو ڪئلينڊر هڪ اهڙي گهڙيال مثل هو جيڪو وڌندو رهيو ٿي.

مصرين ۽ بابلين آسمان کي راس منڊل (zodiac) جي ٻارهن نشانين ۾ ورهائي ڇڏيو ۽ سمورا پنج سيارا دريافت ڪيا جيڪي ارڙهين صديءَ کان اڳ ڄاتا ويندا هئا. بابل ۾ فلڪياتي رڪارڊ تمام آڳاٽي زماني تائين وڃي ٿو. 8 مارچ 2283 (ق،م) جي هڪ گرهڻ جي رڪارڊ جي شاهدي ملي ٿي، جنهن لاءِ اهو سمجهيو ويو ته ان ار شهر جي شڪست جي اڳڪٿي ڪئي هئي. وادي دجله و فرات ۾ علم فلڪيات جي شروعات 4000 (ق،م) کان ٿيل ڏسجي ٿي. ائين لڳي ٿو ته قديم بابلي فلڪياتي علم مکيه طور تي نجوماڻو هو، هنن لاءِ گرهڻ جي اڳڪٿي ڪرڻ تمام گهڻو اهم هوندو هو. هو مذهبي سببن ڪري چنڊ ۽ سج گرهڻيون رڪارڊ ڪندا هئا ۽ هنن اهو پڻ دريافت ڪيو ته اهي اٽڪل هر 18 سالن کان پوءِ دهرائجن ٿيون، ان ڪري هو انهن جي اڳڪٿي تمام سٺي نموني ڪري ٿي سگهيا. رات جو، وقت کي ستارن جي چرپر ذريعي ماپي سگهجي پيو، جيڪي راس منڊل جي هڪ نشانيءَ منجهان ٻن ڪلاڪن جي عرصي ۾ گذرندا آهن. ڏينهن جو، وقت کي سج جي چرپر مان ماپيو ويندو هو. بابلين وقت ماپڻ جو طريقو شايد هڪ اپي لٺ جي صورت ۾ ايجاد ڪيو، جيڪا پاڇو ناهيندي هئي. انهن وقت کي پاڻي گهڙيالن ذريعي پڻ ماپيو. اهي پاڻي گهڙيال اهڙا ٺاٺو هئا، جن مان پا ٽي آهستي آهستي سمي ويو ٿي ۽ جنهن ۾ پاڻيءَ جي سطح هڪ ڪلاڪ کي ظاهر ڪيو ٿي. اهي بهرحال غلط هئا ڇاڪاڻ ته پاڻيءَ جي گهاٽائي ۽ سطحي ڇڪ جيڪي ان جي

وهڪ جي رفتار جو تعين ڪندا آهن، انجي گرميءَ جي درجي سان گڏ گهٽ وڌ ٿيندا رهندا هئا پر هي پاڻي گهڙيال 1250 عيسويءَ تائين واحد وقت ماپڻا رهيا، جڏهن غالباً پهريان مشيني گهڙيال ايجاد ڪيا ويا؛ واري گهڙيال 15 صدي تائين ايجاد نه ٿيا هئا. حقيقت ۾ سچ گهڙيال ڪان وڌيڪ صحيح اهڙو ڪوبه گهڙيال سترهين صديءَ جي بئي اڌ تائين موجود نه هو.

- **علم رياضيءَ جي ابتدا:**

اسان اهو فرض ڪري سگهون ٿا ته ڳڻپ تهذيب جي شروعات ڪان اڳ شروع ٿي پر اسانکي اهو فرض ڪرڻ لاءِ ڪوبه سبب ڪونهي ته علم رياضي مصر جي پراڻي بادشاهت ڪان اڳ وجود رکيو ٿي. مصري ۽ بابلي هڪ تجارتي قوم هئا. هنن سون خريد ۽ فروخت ڪيو ٿي، عمارتون اڏيون ٿي، زمين خريد ڪئي ٿي ۽ وقت جو حساب ڪتاب لڳايو ٿي، ان ڪري هنن کي هڪ اهڙي حساب ڪتاب (Arithmetic) جي ضرورت هئي جيڪو واپار ۽ فلڪيات جي مسئلن کي منهن ڏئي سگهڻ جي قابل هجي ۽ هڪ اهڙي جاميٽريءَ جي ضرورت هئي جيڪا سروين ۽ عمارتون ٺاهيندڙن لاءِ ڪافي هجي مثال طور انهن کي ان ڳالهه جي ضرورت پئي ته سامان مختلف حصن ۾ ڪيئن ورهائجي ۽ ان جو گودام ڪيترو ڊگهو ۽ ويڪرو تعمير ڪرڻ گهرجي ته جيئن اهو اناج جو هڪ ماپيل انداز محفوظ ڪري سگهي. اهي علم رياضيءَ ۾ بطور هڪ عملي فن جي دلچسپي رکندڙ هئا، نه ڪه بطور هڪ ذهني لذت يا مضمون جي. ڳڻپ اڪثر ڪري آڱرين ۽ آڱوٺن سان شروع ٿئي ٿي . اڪثر قديم ماڻهو پنجن ڏهن يا ويهن تائين ڳڻي سگهندا آهن ۽ پوءِ وري اتان شروع ڪندا آهن. مصري ڏهن سان ڳڻيندا هئا، اهي جوڙ، ڪٽ، ضرب ۽ ونڊ ڪري سگهندا هئا . بابلي مصرين ڪان به تيز هئا، اهي ڏهن ۽ سٺ سان ڳڻپ ڪري سگهندا هئا.

- **مصر ۽ وادي دجله و فرات جي تهذيبن ڪان علاوه ٻيون تهذيبون:**

جيستائين اسان ڄاڻون ٿا ته مصري ۽ بابلي 4000 ق.م ڪان 600 ق.م تائين جا وڏ ۾ وڏ اڳتي وڌيل ماڻهو هئا. ان وقت هندستان ۽ چين متعلق تمام گهٽ معلوم هيو. بي شڪ هڪ هزار ق.م ڪان اڳ انهن ٻنهيءَ ملڪن ۾ آزاد

تهذيبون موجود هيون پر اهو جاڻڻ کان پهريان ته انهن ڇا حاصل ڪيو، گهٽي
ڪوٺائي ۾ مطالعي جي ضرورت پوندي. 2000 ۾ 600 ق.م جي وچ وارن سالن ۾
تهذيب جي ٻين ڪيترن مرڪزن پنهنجي ثقافت جزوي يا مڪمل طور مصر يا
بابل کان ورتي هئي. ڪريٽ، فنيشن، يهودي ۾ هٽيز ان ڳالهه جا مثال آهن پر
انهن مان ڪنهن به لڳي ٿو ته سائنس ۾ ڪو قابل توجه واڌارو نه ڪيو. ثقافت
جي ٻي لهر يونان ۾ ان جي ڪالونين، ايشيا مائينر ۾ ذڪڻ اٽلي ۾ يوناني
ڳالهائيندڙ ماڻهن ۾ ظاهر ٿئي ٿي.

باب ٽيون

ڪتابي سائنس جو آغاز

- **يوناني ۽ سائنس:**

3000-2000 (ق.م) ۾ يونان جي ڪريٽ ٻيٽ ۽ يونان ملڪ ۾ وڏيون تهذيبون موجود هيون پر اسان انهن ماڻهن متعلق ٿورڙو ڄاڻون ٿا، جن انهن تهذيبن کي پيدا ڪيو. هومر جي شعرن ۾ ذڪر ڪيل اوائلي يوناني ماڻهو **(Achaeans)** لڳي ٿو **2000** (ق.م) کان ٿورو پوءِ يونان ۾ اتر کان آيا هئا. آخر ۾ ڊورين **1200** (ق،م) ڌاران سڄي يونان مٿان حملو ڪيو. ان کانپوءِ هنگامن جون ڪئين صديون آيون پر اٺين صدي (ق،م) ڌاران يوناني تمام گهڻا جو شيلا ۽ سرگرم بحري واپاري بڻجي ويا ۽ هنن آهستي آهستي فنيشين کي ايرندي يونوچ ساموندي علائقي مان تڙي ڪڍيو. ايجين سمنڊ جي ٻيٽن ۾ ايشيا مائينر جي ڪناري تي ۽ ڏاکڻي اٽليءَ ۾ يوناني رياستون قائم ٿيون ۽ اُهي انهن ملڪن، ايشيا ۽ مصر سان واپار ڪرڻ سبب شاهوڪار بڻجي ويون. يونانين جي عقلي ڏاهپ هومر (شايد **950** ق،م ڌاري) ۽ هيز ياد (شايد **800** ق،م) جي شاعريءَ ۾ اڳ ئي ظاهر ٿي چڪي هئي، 6 صدي (ق،م) ۾ ڪجهه آئونين ڏاهن پنهنجو ڌيان سندن چوڌاري موجود دنيا جي هئيت ۽ اصليت ڏانهن ڦيرايو. هنن معاملن ۾ يونانين جي دلچسپي ڪئين صديون جاري رهي ۽ اسان سائنسي ڪم جا ٽي مکيه دور ڏسي سگهون ٿا.

1. **400-600** (ق،م): فطري سائنس جو بطور فلسفي جي هڪ شعبي جي چاڙهه.
2. **200-400** (ق،م): سائنس ۾ عظيم واڌارا (علم بدن، علم رياضي ۽ علم فلڪيات) جيڪي هاڻي فلسفي کان گهڻي ياڳي ڌار ٿي چڪا هئا.
3. **200** (ق،م) کان **200** عيسوي‌ءَ تائين: اصلي سائنسي ڪم جو زوال، ان جي جاءِ تي مجموعن ۽ انسائيڪلوپيڊيائن جو نهڻ.

- **جاچ پڙتال جو جذبو:**

مصرين ۽ بابلين جي ابتڙ، جيڪي مادي دنيا جي رڳو انهن حقيقتن جو مطالعو ڪندا هئا، جيڪي هنن لاءِ فوري عملي استعمال جون هونديون هيون، يوناني ماڻهو عملي نہ هوندا هئا؛ هنن سائنس جو مکيہ محرڪ يعني ڪائنات جي سموري ڪم ڪار جو هڪ ذهني خاڪو ناهڻ متعارف ڪرايو. عملي استعمال ڪان هنن کي بچان ايندي هئي، هنن شين کي ڄاڻڻ جي خواهش دنيا جي نظم وضبط ۽ هم آهنگيءَ کي سمجهڻ ۽ مڃڻ جي هڪ ذريعي طور ڪئي ٿي. يونانين کي دنيا متعلق درست ڄاڻ حاصل ڪرڻ لاءِ ان جي پهرئين شرط يعني صحيح نموني رڪارڊ ڪيل مشاهدن ۽ تجربن سان ڪاخاص دلچسپي نہ هئي. اهي تجسس سان ڀريل هوندا هئا. هنن ۾ زبردست فنڪاراڻہ صلاحيت موجود هئي پر هو هميشهہ عملي پيما ئشن ۽ تجربن جي پيٽ ۾ خيالي متن تي بحث ڪرڻ کي وڌيڪ ترجيح ڏيندا هئا. اوزارن ۽ ٿانون سان سادن تجربن ڪرڻ کي هو غلاماڻو ۽ بيعزتيءَ وارو ڪم سمجهندا هئا، ان ڪري هو علم طبعيات ۽ علم ڪيميا ڏانهن ڪونہ لڙيا. ڪجهہ دستي/ هنري ڪمن کي با عزت بڻياد ۽ رواج ضرور هو جيئن مثلاً شفاياب ڪرڻ جي فن ۽ ٿوري حد تائين جانورن ۽ ٻوٽن جي اڀياس ڪرڻ کي هڪ فلاسافر جي شان لاءِ گهٽ نہ سمجهيو ويندو هو. جڏهن تہ ڪائنات جي ابدي هم آهنگيءَ يعني علم فلڪيات کي اڃا بہ وڌيڪ اتم ليکيو ويندو هو. پر يونانين جي وڏي ۾ وڏي فتح جيو ميٽريءَ ۾ هئي، جنهن لاءِ ٿورڙي يا ڪنهن بہ مشاهدي يا تجربي جي ضرورت نہ هئي پر رڳو خالص عقل جي استعمال جي ضرورت هئي. يوناني هميشهہ وڏا ڳالهائڻا، خيالي، نقاد ۽ خوش مزاج هوندا هئا، ان ڪري اها ڳالهہ حيرت ۾ وجهندڙ ناهي تہ هنن پهرين ٻن سوسالن ۾ سائنس جي دنيا ۾ تمام گهڻن بنيادي سائنسي مسئلن تي بحث ڪيو.

- **آئونين فلسفيءَ سندن نقاد:**

جديد سائنس ننڍن فوري طور تي حل ٿي سگهندڙ مُسئلن سان شروع ٿئي ٿي ، اها پڇي ٿي تہ شيون ڪيئن ڪرن ٿيون يا ترن ٿيون يا رجن ٿيون ۽ آخر ۾ اها زندگيءَ ۽ ڪائنات جي اصليت جي وڏن مسئلن ڏانهن اچي ٿي پر يوناني سائنس وڏ ۾ وڏ ڏکين سوالن سان شروع ٿي جهڙوڪ هيءَ ڪائنات ڪيئن وجود ۾ آئي. هنن جي زماني کان اڳ ان سوال جو جواب هڪ تخليقي ڏند ڪٿا هئي، هڪ اهڙي ڪهاڻي جنهن ۾ هڪ ذاتي خدا يا گهڻن خدائن هيءَ دنيا ناهي، ڪڏهن ڪنهن بہ شيءِ مان نہ، ڪڏهن پاڻيءَ يا مٽيءَ مان. پر يوناني آيونين ڏاهن(Ionian) هن دنيا جي تصوير هڪ اهڙي دنيا طور پيش ڪئي، جيڪا فطري سببن مان اپري آهي. هنن ديوتائن جي وجود کان انڪار نہ ٿي ڪيو پر هنن اها وضاحت ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي تہ دنيا غير ذاتي ذريعن معرفت ڪيئن وجود ۾ آئي هوندي. پهرين ٽن آيونين ڏاهن ٿيلز، اينا ڪسميندر ۽ اينا ڪسيمينز جا ڪتاب گم ٿي چڪا آهن پر اسانکي خبر آهي تہ هو سڀ ان ڳالهہ تي متفق هئا تہ هيءَ دنيا هڪ سادي شيءِ مان پيدا ٿي آهي. ٿيلز انکي پاڻي ڪوٺيو، اينا ڪسميندر انکي لامحدود ۽ اينا ڪسمينز انکي هوا سڏيو. ساڳئي وقت پٿاگورس ۽ هن جي شاگردن ڪائنات جي رياضتي ڪردار جو تصور سامهون آندو. هو سڀ انگن کان متاثر ٿيل هئا، ان ڪري هو ڪائنات کي جاميٽريءَ جي انداز ۾ ترتيب ڏنل نقطن جي هڪ بناوت تصور ڪن پيا، جيئن اڄ اسان انکي ائٽمن جي جاميٽريڪل انداز ۾ ترتيب ڏنل جهڳٽن جو ميڙ سمجهون ٿا. پٿاگورس جيڪو هڪ رياضيدان هو، ڪائنات کي ناهيندڙ مادي ۾ دلچسپي رکندڙ نہ هو پر هو ان ۾ موجود هم آهنگيءَ نسبتن ۾ دلچسپي رکندڙ هو. هن جو خيال هو تہ جيڪڏهن هو ڪائنات ۾ موجود ان جي رياضتي رشتن کي سمجهي ويو تہ پوءِ هو پوري ڪائنات کي سمجهي ويندو. هي نظريا ساڪت هئا، انهن جو تعلق شين جي حرڪت سان نہ پر خود شيون چا آهن،

سان هو. هيرا ڪلٽيس (پنجين صدي قبل مسيح) اهو پهريون يوناني ڏاهو هو، جيڪو ڪائنات جي هر وقت بدلجندڙ ڪردار کان متاثر ٿيو. هن جي نظر ۾ اها هميشهہ کان وهي رهي آهي، اها هڪ جيري جاڳندي باهہ آهي، جنهن ۾ سڪون رڳومتوازي قوتن کي نصيب ٿيل آهي. ايمپيڊوڪلس اهو تصور اڳتي وڌايو تہ سموريون شيون عنصرن جون ٺهيل آهن، جيڪي دنيا جي مختلف شين کي ناهيندڙ بنيادي جزا آهن. عنصرن جو هي تصور اجوڪي جديد سائنسي دور تائين هلندو آيو آهي. اهڙي طرح اوائلي ترين يوناني ڏاهن، جن جي باري ۾ اسان تمام ٿورڙو ڄاڻون ٿا ڇاڪاڻ تہ انهن جا ڪتاب/ علم گهڻي ڀاڱي ضائع ٿي چڪا آهن، اسانکي هن ڪائنات بابت بنيادي ۽ مستقل تصور ڏنا.

- **افلاطون ۽ ارسطو:**

هنن ٻن عظيم يوناني ڏاهن، جيڪي چوٿين صدي (ق،م) ۾ رهندا هئا، جو عالمي سوچ (سائنسي يا غير سائنسي) مٿان وڏ ۾ وڏ گهرو اثر پيو. هنن طرفان گڏ ڪيل اصلي سائنسي حقيقتون ايڏيون گهٽيون ناهن ۽ گهڻي ڀاڱي غلط آهن پر هنن دنيا کي اهو سيکاريو تہ سوچجي ڪيئن، دليل ڪيئن ڏجي. افلاطون ۽ ارسطو مطابق سائنسي ڄاڻ الڳ الڳ شين جي نہ هوندي آهي پر رڳو طبقن جي هوندي آهي مثال طور جاميٽريءَ ۾ هڪ دائرو ڪو مخصوص دائرو نہ هوندو آهي پر هڪ مثالي دائرو هوندو آهي. اهڙي طرح هڪ ڊاڪٽر هڪ جسم جو، نہ ڪہ مسٽر اي يا مسز بي جو معائنو ڪندو آهي پر هو هڪ عام جسم جو معائنو ڪندو آهي. سموري تاريخ دوران انسانن هن عام ۽ خاص شين وچهہ رشتي تي بحث ڪيو آهي. افلاطون (Plato) هيئن چوندو تہ جاميٽريءَ ۾ جنهن دائري جو اسان اڀياس ڪيون ٿا، اهو هڪ حقيقي، اڻ تبديل ٿيندڙ ابدي وجود آهي ۽ جڏهن تہ اهي دائرا جيڪي اسان ڪاغذ تي ناهيون ٿا يا تصور ڪيون ٿا، ان حقيقي دائري جون نامڪمل ڪاپيون آهن. ان جي ابتڙ ارسطو (Aristotle) ڪاغذ تي ٺهيل يا تصور ڪيل دائري کي حقيقي سمجهي ٿو ۽ اهو دائرو جنهن

متعلق اسان جاميٽري ۾ تصور جوڙيون ٿا، انکي صرف هڪ ذهني خيال سمجهي ٿو. اهڙن خيالن ڪري افلاطون ڏارڏار شين جي سائنسي مشاهدي ۾ ڪابہ دلچسپي نہ ٿي رکي جڏهن تہ ارسطو حياتياتي سائنس ۾ ڪجھ قابل تعريف مشاهدا ڪيا.

- **عنصر:**

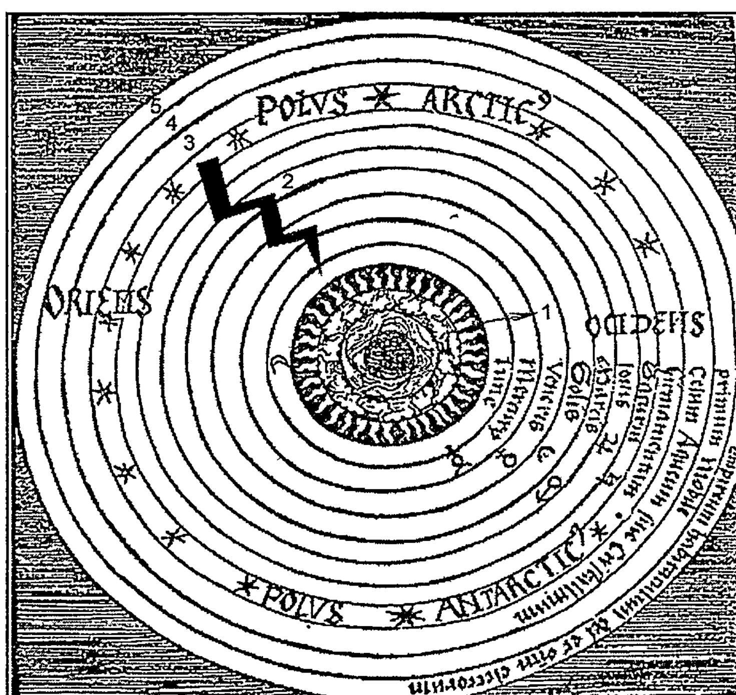
آيونين يوناني ڏاهن مطابق دنيا هڪ واحد شيءِ جھڙوڪ پاڻي يا هوا مان ٺهي آهي پر ايمپيڊوڪلس ۽ بعد جي ڪيترن ڏاهن جو چوڻ هو تہ ابتدا کان ئي مادي ۾ ڪيترائي عنصر يا شين جون پاڙون موجود رهيون آهن. افلاطون بہ اهو تصور اختيار ڪري ٿو ۽ سمجهي ٿو تہ هن جا چار عنصر _ پاڻي، مٽي، هوا ۽ باھ هڪٻئي کان مختلف آهن چاڪاڻ تہ سندن ائٽمن ڪي مختلف صورتون هونديون آهن. ارسطوءَ ائٽمن ۾ ايمان نہ ٿي رکيو چاڪاڻ تہ هن سمجهيو تہ هڪ خال ممڪن ناهي ۽ ان ڪري هن ڪنهن بہ خالي جڳھ يا مڪان ۾ جيڪو ائٽمن درميان موجود سمجهيو پئي ويو، ايمان نہ ٿي رکيو. هن هر شيءِ کي مادو + صورت ڪري ليکيو. صورت، ڪنهن بہ شيءِ جي خاصيتن جو لڪل سبب ٿئي ٿي ۽ مادو اهاشيءِ يا مواد ٿئي ٿو، جنهن ۾ اهي خاصيتون موجود هجن ٿيون. نہ مادو ۽ نہ صورت اڪيلي طور تي وجود رکي سگهن ٿا پر گهٽ ۾ گهٽ صورت سان مادي جا سادي ۾ سادا ميلاپ، سندس هي چار عنصر هئا:

1. مٽي	خشڪ ۽ ٿڌي		
2. پاڻي	آلو ۽ ٿڌو		ابتدائي مادو
3. هوا	آلي ۽ گرم		
4. باھ	خشڪ ۽ گرم		

اسانجن عنصرن جي ابتڙ هي عنصر هڪٻئي ۾ تبديل ٿي سگهيا پئي چو تہ اهي سڀ سادي بي صورت مادي جا روپ هئا.

- **يوناني علم فلڪيات:**

يونانين اهو طئي ڪيو تہ هڪ آسماني جسم لاءِ واحد مناسب

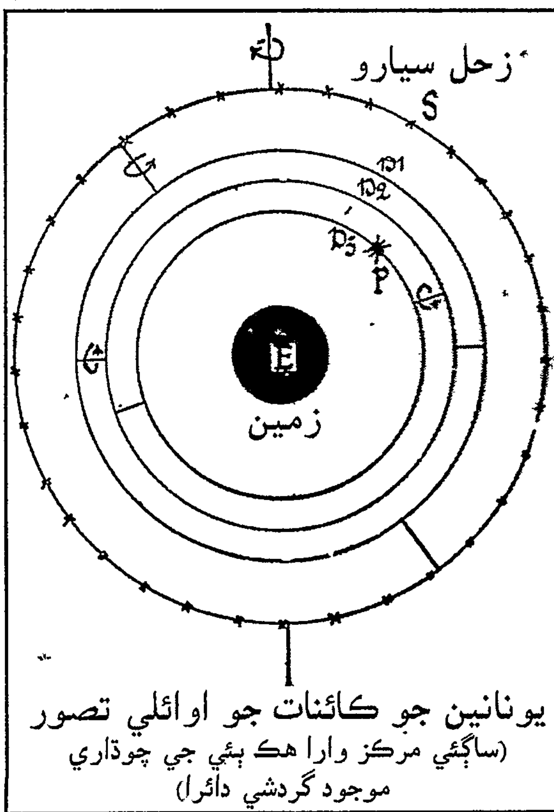


ڪائنات جو ارسطو وارو خاڪو

1. جنهن جي مرڪز تي زمين، پاڻي، هوا ۽ باهه جا گولا آهن جيڪي زميني علائقي کي جوڙن ٿا.
2. سياراتي دائرا جيڪي چنڊ، عطارد، مريخ، سج، زهرا، مشتري، زُحل ۽ بين بينل ستارن کي کڻي هلن ٿا.
3. شفاف دائرو، جنهن قطب جي گردش ڪرائي ٿي.
4. ازلي چورينڊڙ، جيڪو ان سڀني ماندڙان کي چوري ٿو.
5. خدا ۽ رسولن جا گهر.

رستو هڪ گولي جو "مڪمل شڪل" هوندو آهي ۽ ارسطو ته حقيقت ۾ اها دعويٰ ڪئي ته جيئن زميني شيون، جيڪڏهن انهن کي ڇيڙيو نه وڃي، فطري طور هيٺ ڪرنديون آهن (يعني زمين جي مرڪز ڏانهن)، آسماني شيون فطري طور مرڪز جي چوڌاري باترتيب نموني دائرن ۾ حرڪت ڪنديون آهن.

يونانين جنهن مسئلي تي اتفاق ڪيو اهو گولائي حرڪتن جو هڪ مجموعو دريافت ڪرڻ هو، جيڪو انهن عجيب پيچرن کي پيدا ڪندو، جيڪي حقيقت ۾ سيارن اختيار ڪيا هوندا آهن. ان جو پهريون اهم حل، هڪبئي جي چوڌاري موجود گولڙن وارو مجموعو هو. گولڙن جو هڪ "آڪيرو" تصور ڪيو، جنهن ۾ هڪ گولڙو ٻئي گولڙي جي اندر هجي ۽ قيتن وانگر مرڪزي محور کي هلائي. هر گولڙي کي پنهنجو محور پاڻ کان ٻئي وڏي گولڙي جي سطح ۾ موجود هوندو آهي. محورون مختلف رخن ۾ جهڪيل هونديون آهن ۽ گولڙا تمام گهٽين مختلف اسپيڊن تي گردش ڪندا آهن. سڀ کان اندروني گولڙي ۾ موجود سيارو، سمورن گولڙن جي حرڪت کي ملائيندو ۽ وقفن کي هڪ قسم جي 8 انگ جي شڪل وارو دڳ ظاهر ڪندو آهي جيڪو، ان جي آسمانن ۾ ظاهر ظهور دڳ کان مختلف نہ هوندو آهي. هن سرشتي جو مشاهدي ۾ آيل حقيقتن سان نهڪاءُ بلڪل بہ تز نہ هو ۽ پي مشڪل اها هئي تہ سيارا، پنهنجي روشنائيءَ ۾



يونانين جو ڪائنات جو اوائلي تصور
(ساڳئي مرڪز وارا هڪ ٻئي جي چوڌاري موجود گردشي دائرا)

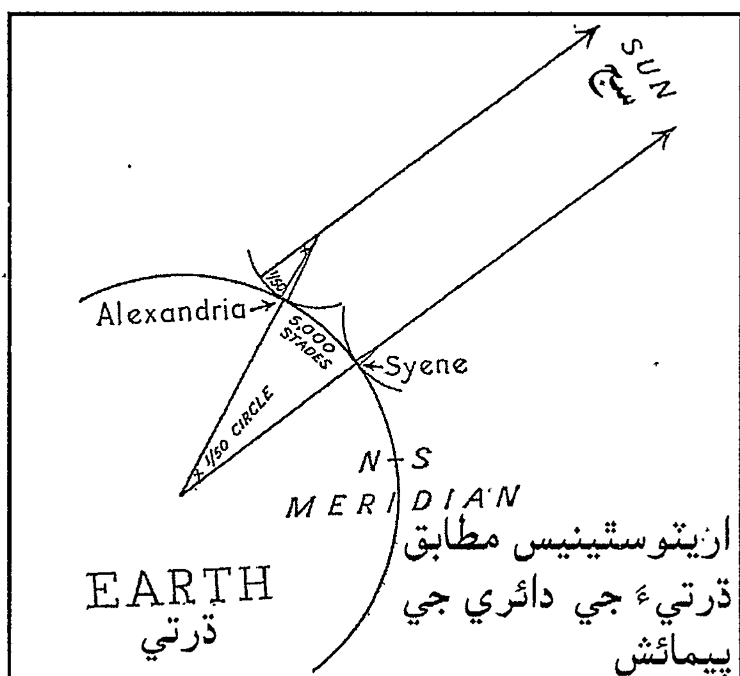
تبديل ٿيندا آهن، جنهنڪري اهي ڪڏهن ڌرتيءَ کي ويجها تہ ڪڏهن وري ان کان پري محسوس ٿيندا آهن، جيڪو ان حالت ۾ نہ ٿيڻ کپي، جيڪڏهن انهن هڪبئي جي چوڌاري موجود گولڙن ۾ چرپر ڪئي ٿي. هڪبئي جي چوڌاري ڦرندڙ نظر نہ ايندڙ گولڙن جو تصور، جيڪو ارسطو طرفان ايجاد نہ پر اختيار ڪيو ويو هو، سترهين صديءَ تائين قائم ۽ دائم رهيو پر ساڳي وقت تي هڪ بيتو ۽ بهتر سرشتو— ٽالميءَ جو سرشتو فلڪياتي سائنسدانن (Astronomers)طرفان ٻي صديءَ کان سترهين صديءَ تائين پڻ استعمال ڪيو ويو. ان سرشتي ۾ ڌرتيءَ کي پهريان وانگر مرڪز ۾ ساڪت/بيٺل فرض ڪيو ويو جنهن جي چوڌاري سيارن گردش ڪئي ٿي. هر سيارو هڪ دائري (Epicycle) جي چوڌاري ڦرندو آهي، جنهن جو مرڪز، هڪ ٻئي دائري ۾ حرڪت ڪندو آهي، جيڪو ڌرتيءَ کي گهيريندو آهي، جيتوڻيڪ ان جو مرڪز، ڌرتيءَ جي مرڪز تي نہ هوندو آهي. سياري جي دائري جو مرڪز بهرحال هڪ ڪري نموني نہ حرڪت ڪندو آهي، پر اهڙي نموني حرڪت ڪندو آهي جو اهو هميشہ هڪ ٽئين دائري جي هڪ ڪري نموني ڦرندڙ (rotating) قطر تي پيل هوندو آهي.

هي پيچيده سرشتو، جيڪڏهن دائرن جي سائيز، انهن جي مرڪزن جي بيهڪ ۽ انهن جي گردش جي رفتار صحيح نموني منتخب ڪئي وڃي؛ سيارن جي حرڪت جو هڪ تمام اطمينان جوڳو تفصيل ڏئي سگهي ٿو. هي سمورن زمانن ۾ اٽڪل 1700 تائين اهم هو ڇاڪاڻ تہ ماڻهن علم نجوم جو گهڻو تفصيل چاهيو، جنهن سندن زندگين جي واقعن جي، ستارن ۽ سيارن جي نسبتي بيهڪن مان پيشن گوئي ڪئي ٿي. جيتوڻيڪ جديد معيارن مطابق هي سرشتا درست نہ هئا پر اهي صفا ڪنهن بہ سرشتي نہ هجڻ جي مقابلي ۾ هڪ وڏو واڌارو هئا ۽ ان کان وڌيڪ رياضياتي استدلال جا عجيب ڪارناما هئا.

اها ڳالهہ نوٽ ڪرڻ دلچسپ آهي تہ عظيم چيلڊين فلڪياتي ماهر— ڪدينو جيڪو 150 ق. م ڌاران زندهہ هو، هڪ خالص جاميٽريڪل سرشتو استعمال نہ ڪيو.

هن سج جي حرڪت جو تفصيل، ان ڪي هڪ دائري ۾ حرڪت ڪندي ۽ هر چڪر ۾ تمام گهٽ رفتار ڪان تمام گهٽي رفتار تائين آهستي آهستي تيز ٿيندي ۽ وري آهستي آهستي ڍري ٿيندي فرض ڪندي ڏنو. هيءَ ڳالھ سج جي بظاهر حرڪت جي تمام گهٽو ويجھو لڳي ٿي.

يونانين پاڻ کي رڳو انهن سرشتن تائين محدود ڪري نہ رکيو،



جن ۾ ڌرتي، ڪائنات جي مرڪز تي ساڪن بيٺل آهي. ايرسٽارڪس آف ساموس، اٽڪل 270 ق. م ڌاران ڪاپرنيڪس جي سرشتي جهڙو ساڳيو هڪ سرشتو تجويز ڪيو، جنهن بهرحال تمام ٿورڙن ماڻهن جو ڌيان ڇڪايو ۽ هن خلاف ڳناھ گاريءَ جا الزام مڙهڻ جون ڳالهيون بہ ٻڌڻ ۾ آيون. يونانين وٽ سج ۽ چنڊ جي سائيزن ۽ مفاصلن بابت ۽ سيارن بابت تہ اجا بہ وڌيڪ تمام گهٽا غلط خيال هئا. هنن بهرحال

ذرتيءَ کي تمام گهڻي درست نموني ماپيو، جنهن جو سچو سهرو عظيم يوناني ماهر — اريٽو ستينيس ڏي وڃي ٿو.

ايرسٽارڪس، سج ۽ چنڊ جي مفاصلن ۽ سائيزن جو تخمينو هڪ اهڙي طريقي سان لڳايو جيڪو نظرئي ۾ مضبوط هو ۽ جيتوڻيڪ ان هن کي تمام گهڻو غلط نتيجا ڏنا، پر ان اهو ڏيکاريو ته سج، ذرتيءَ کان ڪيترائي دفعا وڏو آهي ۽ چنڊ جي پيٽ ۾ ان کان گهڻو پري آهي.

يونانين ستارن ۽ سيارن متعلق سني ڄاڻ مصرين ۽ بابلين کان حاصل ڪئي. يونانين پنهنجي طور تي تمام ٿورڙا مشاهدا ڪيا جيڪي به تمام گهڻو صحيح نه هئا. اوائلي يونانين اهو سمجهيو ٿي ته زمين تراڪڙي يا ويلڻ جهڙي آهي؛ پنجين صدي (ق،م) کان هنن اهو سمجهڻ شروع ڪيو ته زمين گول آهي ۽ اها ڪائنات جي مرڪز ۾ موجود آهي ۽ بيٺل آهي.

- **يوناني علم رياضي:**

يونانين علم رياضي جو تمام ٿورڙو اڀياس ڪيو، ڪين الجبرا جي ته ڪا به ڄاڻ نه هئي پر هو جاميٽريءَ جا ماهر هئا. 300 (ق،م) ۾ يوڪلڊ جاميٽريءَ جو پنهنجو جڳ مشهور ڪتاب عنصر (Elements) لکيو. يوناني علم رياضي وڌيڪ ترقي نه ڪري سگهيو ڇو ته انهن جو انگن جي حساب ڪرڻ جو طريقو رومين جهڙو هو. الجبرا يوناني دور جي آخر ۾ ظاهر ٿي، جيڪا به ٿي سگهي ٿو ته هنن وٽ هندستان کان آيل هجي.

- **يوناني طبعيات:**

يونانين ديد ۽ روشنيءَ جي عمل جي علم (Optics) ۾ ڪجهه اڳيرائي ڪئي ڇو ته تروړن ۽ پاڇن جاميٽريءَ جي قانونن جي پوئواري ٿي ڪئي ۽ اهي علم فلڪيات ۾ اهم هئا. يونانين ڪاون (Mirrors) مٿان ڪرندڙ روشنيءَ جو اڀياس ڪري، روشنيءَ جي منعڪس ٿيڻ / موٽ کائڻ جا قانون دريافت ڪيا پر هو روشنيءَ جي مڙجڻ جي عمل (Refraction) کي نه سمجهي سگهيا. يونان ۾ عظيم ڏاهپ ارسطو

علم طبعيات ۽ علم فلڪيات جي وڏيڪ ترقيءَڪي پنهنجن ٻن مفروضن تي بيٺل هڪ سرشتي ذريعي روڪي ڇڏيو. ارسطو پنهنجن انهن ٻن مفروضن ڪي تجربي ذريعي ڪڏهن به نه آزمايو. ارسطو اهو مشاهدو ڪيو ته هلڪڙا جسم ڳرن جسمن جي ڀيٽ ۾ وڏيڪ آهستگيءَ سان هيٺ ڪرندا آهن. هن جي منطق مطابق هڪ ڏهن پائونڊن واري وزني شيءِ هڪ پائونڊ وزن واري شيءِ جي مقابلي ۾ ڏهوڻي تيزيءَ سان هيٺ ڪرندي ۽ جيڪڏهن پاڻيءَ ڪي هوا جي ڀيٽ ۾ ويهه دفعا وڏيڪ رڪاوٽ هجي ته پوءِ شيون هوا ۾ پاڻيءَ ۾ ٻڏڻ جي ڀيٽ ۾ ويهه دفعا وڏيڪ تيزيءَ سان ڪرنديون. ارسطو جا هي ٻئي اصول حقيقتن سان نه ٿي ٺهڪيا پر هن انهن ڪي بطور مجيل اصولن جي استعمال ڪيو. نتيجتاً، علم حرڪيات (Mechanics) ڪي پنهنجي شروعات ڪرڻ لاءِ لڳ ڀڳ ٻه هزار سال انتظار ڪرڻو پيو. يونانين جي ڀيٽ ۾ رومي تمام بهترين انجنيئر هئا، هنن پليون ٺاهيون، پمپ ٺاهيا، موريون ٺاهيون، جنگ جون انجڻيون ٺاهيون پر هوانهن سيني شين جي ڪتابي ڄاڻ (Theory) ۾ دلچسپي نه رکندا هئا. ان جي ابتڙ يوناني سچو نظريو ۽ ڪوبه عمل نه هئا. اهو رڳو ارڙهين ۽ اڻويهين صدين ۾ ٿيو جو اسان سائنس جي انهن ٻنهي پاسن نظرئي ۽ عمل ڪي موثر نموني ڳنڍڻ شروع ڪيو.

- **يونانيءَرومي طب:**

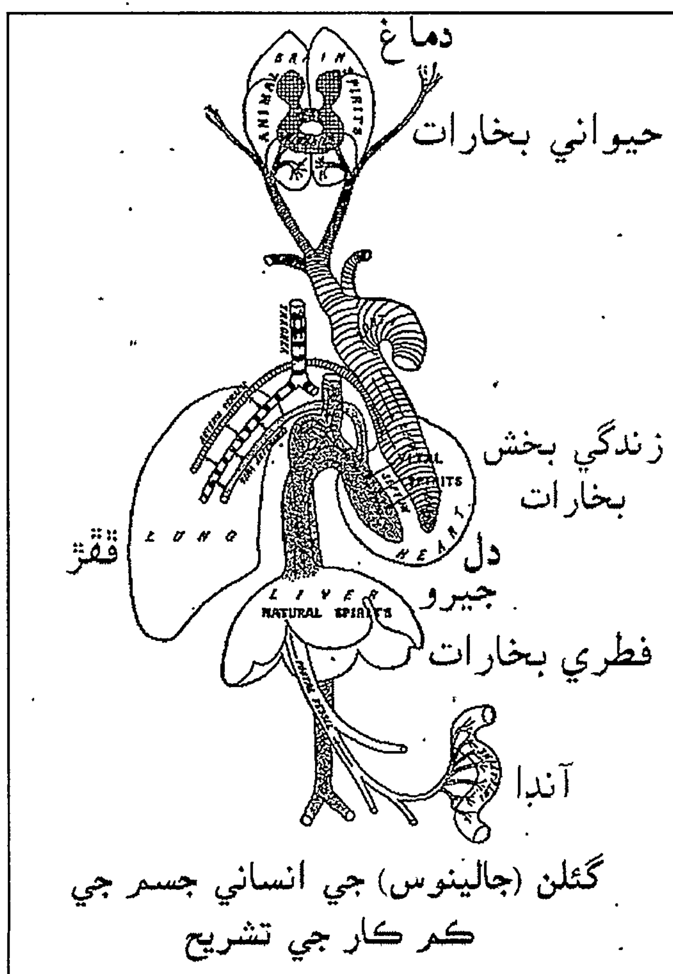
علم طب هڪ اهڙي سائنس آهي جيڪا مڪمل طور تي ڪتابي/ نظرياتي نه ٿي ٿي سگهي ڇو ته ان ۾ مريضن جو علاج ڪرڻو هوندو آهي. پنجين ۽ ڇهين (ق.م) صدين ۾ هپوڪريٽس (بقراط) نالي هڪ طبيب تمام گهڻو مشهور ٿيو. هن ۽ سندس ساٿين جو ڪارنامو اهو هو ته هنن بيماريءَ جو تمام خبرداريءَ سان مشاهدو ڪيو. هنن بيمارين جي نشانين ۽ اثرن جا مختصر ۽ ڇٽا نوٽ ورتا. ٽين صدي (ق.م) ۾ اليگزينڊريا جي سرجنن انساني علم بدن (Anatomy) جو بغور مطالعو ڪيو ۽ ان باري ۾ هڪ خاص ڄاڻ حاصل ڪري ورتي ته

انساني جسم ڪيئن نهيل آهي، جيتوڻيڪ هنن کي ان بابت تمام ٿورڙي ڄاڻ هئي تہ انساني جسم ڪيئن ڪم ڪري ٿو. 150 صديءَ ڌاري گئلن (جالينوس) علم طب تي ڪيترا ئي طويل علمي مقالا لکيا. ان زماني کانپوءِ طب لڳي ٿو گهٽ سائنسي ٿي ويو. گئلن (جالينوس) ۽ هپو ڪر يٽس جي تحقيق سورهين صديءَ تائين لڳ ڀڳ سموري طب جو بنياد رهي ۽ ارڙهين صديءَ تائين اثرائتي رهي.

• علم بدن ۽ علم فعل حيات
(Anatomy & Physiology)

آڳاٽي زماني جي اڪثر دورن ۾ انساني جسم جي وڍٽڪ خلاف هڪ تعصب موجود هو، جيتوڻيڪ ٽين صدي(ق،م) ۾ اليگذ ينڊريا ۾ ان جي اجازت هوندي هئي پر ويندي گئلن بہ انساني جسماني بناوت جي تفصيلن ۾ ڪافي سنجيده غلطيون ڪيون جيڪي سندس جانورن جي وڍٽڪ مان انساني جسماني بناوت بابت نتيجا اخذ ڪرڻ ڪري هيون. انساني جسم ڪيئن ڪم ڪري ٿو (علم فعل حيات) ان بابت ڪيئن نظريا ڦهليل هئا پر ڪنهن بہ سمجهہ کان بغير مثال طور هتي گئلن جي علم فعل حيات (Physiology) جو نمونو پيش ڪجي ٿو. گئلن مطابق رت جسم اندر دورو نہ ڪندي رهندي آهي پر اها رڳن ۾ وهندي آهي، دل جي ساڄي پاسي جي ڦوڪجڻ ۽ سسڻ ڪري. کاڌو هضم ڪيو ويندو آهي ۽ ان مان جيرو فطري بخارات (Natural Spirits) کي ڌار ڪندو آهي، جيڪي هڪ اهڙي شيءِ هوندا آهن جيڪا هوا کان نازڪ پر روح کان وڌيڪ کهري هوندي آهي. پوءِ اهي رت ۾ شامل ٿي ويندا آهن جيڪا دل جي خانن درميان حائل ديوار (Septum) ۾ موجود سوراخن مان لنگهي دل جي کابي پاسي وڃي ڦڦڙن مان آيل هوا سان ملي ويندي آهي. دل هوا، رت ۽ فطري بخارات کي هڪ قسم جي بنيءَ ۾ ٻاري وڌيڪ لطيف زندگي بخش بخارات ۾ تبديل ڪري ڇڏيندي آهي. اهي بخارات پوءِ شريانين ۾ سفر ڪري دماغ تائين پهچندا آهن جيڪو انهن کي حيواني بخارات (Animal

(Spirits) ۾ تبديل ڪري ڇڏيندو آهي. دماغ انهن حيواني بخارات کي تنتن ذريعي گوشت ۾ موڪليندو آهي، جتي اهي مشڪن کي ڦوڪي سڄائي ڇڏيندا آهن ۽ سسائي ڇڏيندا آهن. جسم جي ڪم ڪار جي ڄاڻ ڄاهي نظريا هڪ عملي طبيب لاءِ ڪنهن به مدد وارا نه هئا پر انهن ڪان ڪنهن به بهتر نظرين جي اڻهوند ۾ انهن کي سترهين صديءَ تائين پڙهايو ۽ مڃيو ٿي ويو.



گئلن (جالينوس) جي انساني جسم جي
ڪم ڪار جي تشريح

• علم حياتيات:

جانورن جو سنجيده اڀياس اسان وٽ يوناني ڏاهي ارسطو کان ٿئي پهچي ٿو. هن جانورن جو جيڪو به تفصيل ڏنو آهي، اهو اڄ به بلڪل درست ۽ صحيح آهي. هو ٻه سال ليسبوس جي ٻيٽ تي رهيو جتي هن سامونڊي جيوت جو بغور مشاهدو ڪيو، هن جانورن جي 48 مختلف ذاتين جي وِڍٽڪ ڪئي. هن جانورن کي مختلف ٽولن ۾ ورهايو ۽ انهن جي درجه بندي ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي پر هن کي علم ڪيميا جي ڄاڻ نه هئي ۽ نه ئي هن وٽ خوردبيني هئي. ان ڪري هو جانورن جي جسمن جي اندروني ڪم ڪار کي سمجهي نه سگهيو. ارسطو بهرحال جديد سائنس جي زماني کان اڳ جو هڪ عظيم حياتياتي ماهر هو. ارسطو جي شاگرد ٿيو ڦريسٽس، علم نباتيات (Botany) تي پورو هڪ نصابي ڪتاب لکيو. ٿورن لفظن ۾ يوناني علم حياتيات جا بطور هڪ سائنس جي پايو وجهندڙ هئا. هنن جانورن جي مڪيه ٽولن جي درجه بندي ڪئي ۽ انهن جي جسماني بناوت جا مکيه خاڪا محفوظ ڪيا، هنن هر عضوي جو صحيح ڪم ٻڌايو.

• سائنس جو زوال:

يوناني منطق ۽ جاميٽريءَ جا تمام وڏا ماهر هئا. اهي علم فلڪيات جا به سنا ڄاڻو هئا، هنن ٻين ڪيترين ئي سائنسن ۾ پڻ شروعات ڪئي پر رڳو شروعات ئي ڪئي. هنن جو سني ۾ سنو ڪم به 150 (ق،م) تائين ختم ٿي چڪو هو. ان ڪانپوءِ اسانکي رڳو قاموسين/لغتدانن (Encyclopedists) جي اڪثريت ملي ٿي، جن جو ڪم رڳو ٻين ماڻهن جي ڪتابن مان وڏا ڪتاب ترتيب ڏيڻ هوندو هو. هنن پاڻ انهن ۾ ڪنهن به علم جو اضافو نه ڪيو. سن 300ع ڪانپوءِ تہ يونان ۾ فطري سائنس ۾ دلچسپي ماڳهين ختم ٿي وئي ۽ عيسائيت ماڻهن جي زندگيءَ جو مقصد ٿي وئي ۽ صدين تائين سڄريل دنيا، ڪفر کي منهن ڏيڻ ۽ هڪ عيسائيءَ جو ڪهڙو ايمان هئڻ گهرجي، جي مسئلن تائين محدود رهي.

باب چوٿون

سائنس گرهڻ ۾

• رواج جو دور:

يوناني سائنس جي عظيم لهر اٽڪل 200 (ق.م) کانپوءِ لهڻ شروع ٿي ۽ اٽڪل 150 (ق.م) کانپوءِ ڪوبہ گهڻو اصلي ڪم نہ ڪيوويو. فنون لطيفہ ۽ عملي هنرن ۾ ماهر هي تمام گهڻو مهذب ۽ منظم معاشرو اٽڪل پنج سو سالن تائين قائم رهيو، جنهن دوران عظيم يوناني رياضيدانن ، فلڪياتي ماهرن ۽ طبيبن جا ڪارناما تمام گهڻو چاتل رهيا پر انهن ۾سواءِ راءِ ۽ تشريح جي ٿورڙي ڪنهن ٻي شيءِ جو اضافو ڪيو ويو.

• يونان ۾ علم ۽ ثقافت جا ٽي مرڪز:

اليگزينڊريا: 306 (ق.م) کان 642ع تائين هي شهر علم ۽ سکيا جو هڪ زبردست مرڪز هو. هن شهر ۾ مصري، يهودي، يوناني، چيلڊين ۽ ايراني باشندا گڏجي رهندا هئا جيڪي هڪ ئي ساڳي ٻولي يوناني ڳالهائيندا هئا.

روم: روم سائنس جو گهٽ پر ادب، تاريخ ۽ قانون جو وڏيک مرڪز هو ۽ ان جي زبان لاطيني هئي .

بزينٽيم: هي شهر 330ع کان اڳ علم ۽ سکيا جو ڪو وڏو مرڪز نہ هو. ان کانپوءِ جڏهن ڪونسٽنٽائن انکي پنهنجي اوڀر واري سلطنت جي مرڪز طور وري ٻيهر جياريو، ان جي اهميت وڌي وئي. بزينٽيم ۾ پراڻي يوناني زبان پڙهي ويندي هئي ۽ قديم يوناني مصنفن جا قلمي نسخا سانديل هئا. هن شهراهو علم پهريان شامين ۽ ايرانين حوالي ڪيو، جتان اهو مسلمانن جي حوالي ٿيو ۽ بعد ۾ اهو اولهہ يورپ منتقل ٿيو.

• علم ڪيميا جي شروعات:

علم ڪيميا جيڪڏهن انکي هڪ ليبارٽريءَ ۾ ڪجهہ ڪيميائي اوزارن ۽ سامان سان ڪجهہ ڪرڻ سمجهيو وڃي ٿو، پهريون دفعو

الگيزينڊريا ۾ 100 عيسويءَ ۾ ڪيميا گري يافن ڪيميا (Alchemy) جي روپ ۾ ظاهر ٿي جنهن جو رڳو مقصد مختلف ڌاتن کي سون ۾ تبديل ڪرڻ هو. الڪيميا/فن ڪيميا پندرهن سو سالن تائين قائم رهي ۽ ان علم ذريعي جيتوڻيڪ الڪيميا دان ڪوبہ سون تہ نہ ٺاهي سگهيا پر هنن ڪيميائي طريقو ضرور ايجاد ڪيو. هنن ماهرن جي ڪمن ۾ اسان پهريون دفعو عرق ڪشي جي عمل (Distillation) متعلق پڙهون ٿا، جنهن جي ايجاد ڪندڙ ماريا نالي هڪ عورت هئي.عرق ڪشيءَ ۽ الڪيميا جي ميدان ۾ هنن ليبارٽريءَ ۾ ڪم ايندڙ جيڪي اوزار ۽ شيون ايجاد ڪيون، اٺويهين صديءَ تائين انهن ۾ ڪو خاص واڌارو نہ ڪيو ويو.

- **هندستان ۽ چين ۾ سائنس جي حالت**
- **سائنس، ڏور مشرق ۾**

اهو چوڻ ايترو آسان نہ آهي تہ عيسائي دور جي پهرين چند صدين ۾ هندستان ۽ چين ۾ سائنسي علم جي ڇا حالت هئي، ڇو تہ ترجمو ڪيل مسودن جو تعداد تمام ٿورڙو آهي. ايئن چوڻ درست (Fair) ٿي سگهي ٿو تہ هندستانين ۽ چينين جو سائنسي ڪلچر، جيستائين اسان ڄاڻون ٿا، اولهہ جي سائنسي ڪلچر ڪان سمورن اعتبارن ڪان گهٽ هو، سواءِ هندستاني علم رياضي ۽ الجبرا جي. هندستانين وٽ علم رياضيءَ جو بيهڪ وارو (positional) سرشتو هو، جنهن کي اسان عربي انگ سڏيون ٿا، هنن الجبرا جي شروعات ڪئي هئي ۽ ٽرگنوميٽريءَ (ڪنڊن جي پيمائش جي علم) ۾ يونانين کان اڳتي وڌيل هئا. پر انهن خاطر خواهہ ترقيءَ جو سفر جاري نہ رکيو ۽ سائنس جي ترقيءَ ۾ ڪو اهم ڪردار ادا نہ ڪيو.

- **اولهہ جو اونداهو دور:**

رومن سلطنت جي ٽٽڻ کانپوءِ اڪثر صوبا وحشي بادشاهن جي حوالي ٿي ويا، رڳو هڪ اداري روم جي چرچ، يورپ کي هڪ مڪمل اگهاڙي بربريت ۾ وڃڻ کان بچائي رکيو. عيسائي تبليغين تمام ڏورانهن علائقن ۽ غير مهذب گهڻ خدائي هندن جيئن برطانيا ۽ جرمني جا سفر ڪيا، هنن گال يا اسپين کان روم تائين خطرناڪ سفر ڪيا. صرف روم ئي ان وقت بچيل ڏاهپ ۽ روحاني زندگيءَ جو، جيڪا مذهب جي زندگي هئي، هڪ واحد مرڪز وڃي بچيو هو. هن

ئي زماني ۾ خانقاهون پيدا ٿيون ۽ اڏوحشي يورپ ۾ ڦهلجي ويون، اهي خانقاهون انهن ماڻهن سان ڀريل هيون جن وٽ لاطيني ٻوليءَ جي ڄاڻ ۽ ان سان گڏ عيسائي دعائن جو خزانو، عيسائي والدين ۽ صحيفن جي ڄاڻ هئي. 500 ع ۽ 1000ع وچ۾ اولهه يورپ ۾ ڪو به اهڙو ماڻهو نه هو جيڪو سواءِ مذهب جي ٻيو گهڻو ڪجهه ڄاڻيندو هجي ۽ سائنسي معاملن جي ڄاڻ ته خاص طور تي ڪٿل هئي. ڄاڻو پادريءَ لاءِ صرف اهو ضروري هوته روزمن انگن اکرن ۾ ڪجهه حساب ڪتاب ڪري سگهي ۽ ڪئلينڊر جي نظرئي جي سٺي ڄاڻ رکي. سائنس جو اڀياس هڪ راهب جو مکيه مقصدنه هوندو هو.

- **مسلمانن جو ڪردار:**

اليگزينڊرين سائنسي سکيا ۽ علم جو گهڻو حصو بزينٽائن جي عالمن وٽ محفوظ ٿيل هو. ان ڪري جڏهن ستين عيسوي صديءَ ۾ مسلمانن مصر فتح ڪيو ۽ اتر آفريڪا، سسلي، اسپين، شام ۽ وچ اوڀر جو گهڻو حصو فتح ڪيو، يوناني سکيا ضائع نه ٿي وئي. مسلمانن شروع ۾ هن ڪافراڻي سکيا کان فطري بيزاري ۽ نفرت ڏيکاري پر هڪ صديءَ اندرئي هو ان علم ۽ سکيا لاءِ عزت پيدا ڪرڻ لڳا ۽ علم جي انهن خزانن مان فائدو حاصل ڪرڻ لاءِ بيتاب ٿيڻ لڳا. هن عزت جي باوجود انهن عظيم ماڻهن جي اڪثريت جن عربيءَ ۾ لکيو، عرب نه هئي پر عيسائي، يهودي يا ايراني (Persian) هئي. ائين لڳي ٿو ته 500 ع سن ۽ 600ع وچ۾ ڪيترائي اهم يوناني ڪتاب شامي ٻوليءَ ۾ ترجمو ڪيا ويا هئا، جيڪي بعد ۾ عربيءَ ۾ ترجمو ڪيا ويا. 850 سن ع ڌاري عربن وٽ ارسطو، يوڪلڊ، ٽالمي، گئلن ۽ ٻين ڪيترن ئي يوناني ليکڪن جي ڪتابن جا ترجما موجود هئا. ايندڙ صدين ۾ عربن جي ثقافت جي سطح يورپ کان تمام گهڻي مٿانهين ٿي وئي. هنن وٽ يونيورسٽيون، اسپتالون، سٺيون لائبريريون، فلڪياتي رسدگاهون ۽ هر قسم جي عيش عشرت سان سلهاڙيل وڏا شهر هئا. عرب ثقافت وڏا قاموسي (Encyclopaedists) پيدا ڪيا. اهڙن ماڻهن

جيئن الرازي ۽ ابن سينا، انساني سوچ جي تقريباً هر شعبي تي لکيو. اهو سندن مثال تي سگهي ٿو، جنهن يورپ ۾ سائنس تي ايترن سارن قاموسي ڪتابن لکڻ ڏانهن نيو. جيڪو هڪ بدقسمت نتيجو هو چاڪاڻ تہ ان ماڻهوءَ وٽ جيڪو اهو سڀ ڄاڻڻ چاهي ٿو، جيڪو معلوم آهي، علم وڌائڻ لاءِ ٿورڙو وقت هجي ٿو. علم ڪيميا — دوائن ٺاهڻ جو علم (Pharmacy) ۽ ڪيميا گري (alchemy) ٻئي، هڪ پسنديده مطالعو هئي ۽ جيتوڻيڪ عرب ڪيميا جو گهڻو حصو اڻ ترجمو ڪيل آهي، اسان کي ڏسڻ لاءِ ايترو ڪافي معلوم آهي تہ انهن ڪافي شيون ٺاهيون ٿي مثال طور بوريڪس، سال-امونيڪ ۽ معدني تيزاب، جن ڪان اسان فرض ڪيون ٿا تہ يوناني اڻ واقف هئا.

عرب ڪلچر مجموعي طور تي يوناني ڪلچر جي پوئواري ڪئي، جيتوڻيڪ ڪجهہ شعبن ۾ جيئن علم رياضي ۾ اهي تمام گهڻو اڳتي وڌيل هئا. سندن علم رياضي لڳي ٿو تہ ٻين ذريعن مان پڻ ورتل هو. رڳو هڪ يوناني مصنف، ڊايو ڦينتبوس ان شيءَ متان لکيو، جنهن کي هاڻي اسان آلجبرا سڏيون ٿا ۽ هن تي سگهي ٿو پنهنجا خيال ڪنهن اوير جي ذريعي مان ورتا هجن. بابلين کي سادين ۽ چوڪنڊين (Quadratic) مساواتن کي حل ڪرڻ جو متو معلوم هو ۽ اهو عين ممڪن آهي تہ هي علم مسلمانن تائين سيبينس معرفت پهتو، جيڪي شام جي اترئين علائقي ۾ رهندا هئا ۽ جن بابلي ڪلچر جو ڪجھ حصو محفوظ ڪري رکيو هو.

- عربن رياضيءَ جو علم، هندستان کان پڻ حاصل ڪيو، جتان هنن وٽ عربي انگ آيا ۽ ڪنڊن جي ماپ جي علم (Trigonometry) ۾ ٽڪنڊائن عملن (sines) جو استعمال شروع ٿيو. وڏ ۾ وڏ مشهور اسلامي رياضيدان هو— محمد ابن موسيٰ الخوارزمي. هن هڪ ڪتاب لکيو حساب الديا بروال مقابلا، جيڪو آلجبرا جي حسابن متعلق هو ۽ لفظ "الجبرا" ان ڪتاب جي موضوع جي ٻئي لفظ مان ورتل آهي. عرب رياضيدان الهندي يورپ جا سورهين صديءَ تائين استاد رهيا. عربن جو علم فلڪيات، يونانين جي علم فلڪيات کان

وڏيڪ عملي هو. هنن ڪيترن ئي ستارن ڪي نالا ڏنا ۽ انهن جي درجہ بندي ڪئي؛ اهي يونانين کان وڏيڪ بهتر اوزار ناهيندڙ هئا ۽ وڏيڪ صحيح مشاهدو ڪندڙ هئا پر هنن ٿالمي کان وڏيڪ متن ۾ اڳيرائي نہ ڪئي، جنهن جو ڪم، جيڪو هنن کي الماجيسٽ (سمورن ڪتابن مان عظيم) جي نالي سان معلوم هو، سندن سموري نظرئي جو بنياد هو.

مسلمان جاگرافيءَ جا ماهر، البت يونانين کان تمام گهڻو اڳتي وڌيل هئا پر اهي اجا تائين ڪيترن ئي معاملن ۾ ٿالميءَ جي غلطين سان چهٽيل رهيا، جيئن هندستان جو نقش، جنهن جي هنن کي بلڪل درست ڄاڻ ٿي پئي سگهي. عربي طبيعات، يونانين کان ڪافي اڳتي وڌيل هئي، جيئن اسان کي خبر آهي. جيتوڻيڪ انهن جو گهڻو ڪم ضائع ٿي چڪو آهي. سندن ڪاريگريءَ ۾ عمدگي ۽ رياضياتي لاڙي، ڪين سني حالت ۾ بيهاريو. البيروني— جاگرافيءَ جو عظيم ماهر، مخصوص ڪشش ثقلن مٿان ڪجهہ صحيح ۽ نازڪ ڪم ڪيو، جنهن جو گيليليو جي زماني تائين ڪومٽ نہ هو. ابن- الاهيشم الا هيزن جي نالي سان ڄاتل هڪ ڪتاب "دي ٽريزري آف آپٽڪس" ڇاپيو، جيڪو الهندي يورپ ۾ وڏو مقبول ٿيو ۽ ان ۾ سورهين صديءَ تائين ڪو سڌارو نہ ڪيو ويو.

عربي طب ۽ علم حياتيات تمام ويجهو مشاهدو ڏيکارن ٿا ۽ ڪيترن لقائن جو ذڪر ڪن ٿا، جن کي يونانين نہ ڏٺو هو. علم طب بهرحال انساني جسم جي وڍ ٽڪ تي سندن مذهبي اعتراض ڪري رنڊڪ ٿي ويو، جنهن ڪانسواءِ ان شعبي ۾ وڏي ترقي نہ پئي ڪري سگهجي. عرب سرجن تمام ماهر جراح هئا ۽ هنن ڪيترائي اوزار ايجاد ڪيا.

- **اولهہ جو وري اُسرڻ:**

800ع سن ڌا رلميگني جي زماني کان وٺي يورپ جي وڏين قومن پنهنجو روپ ڌارڻ شروع ڪيو ۽ آهستي آهستي وڏيڪ جٽادار حڪومتون قائم ٿيڻ لڳيون. گهٽي ۾ گهٽا مذهبي گهراڻا قائم ٿيڻ

لڳا ۽ گهڻي ڀڱ گهڻا عالم ماڻهو متي ايري آيا. سکيا جا پهريان مرڪز خانقاهون هئا پر جيئن ته هڪ راهب جو سچو ڪم پڙهائڻ نه پر عبادت ڪرڻ هوندو آهي، ان ڪري عالمگير چاڻ ڏانهن هڪ وڏي وڪ تڏهن کنئي وئي جڏهن 1000ع سن کان پهريون مغربي يونيورسيون قائم ڪيون ويون. انهن مان تمام اوائلي اٽلي جو سيليرنو جو ميڊيڪل اسڪول هو پر تمام گهڻي اثرائتي هئي يونيورسٽي آف پئرس جنهن 1100ع ڀڱ بطور منطق جي هڪ اسڪول جي شروعات ڪئي ۽ اٽڪل 70-1150 ڌاري بطور هڪ يونيورسٽيءَ جي مڃجي وئي. آڪسفورڊ يونيورسٽي 1200ع کان ٿورو اڳ ۽ ڪئمبرج يونيورسٽي ان کان ٿورو پوءِ شروع ٿيون. ٻارهين ۽ تيرهين صديءَ سکيا جي زبردست تجديد ڏٺي ۽ دنيا جا ڪجهه عظيم ماڻهو ۽ ڪتاب پيدا ڪيا. جن جي طاقت سائنس بجاءِ فلسفي ڀڱ هئي. ان تجديد جو بنيادي خيال يوناني سکيا جي ڪجهه حصي کي وري ڳولي لهڻ هو، جنهن جو گهڻو حصو مغربي دنيا کي گهڻي عرصي کان ڄاتل نه هو. يورپي ڏاهن کي اها خبر پئي ته اهي خزانا عربن وٽ آهن. ٻارهين ۽ تيرهين صديءَ جي شروعات ڀڱ اهي هنڌ جتي عربي، يوناني ، يهودي ۽ لاطيني ثقافتون پاڻ ڀڱ ملن پيون جيئن مثال طور سيسلي ۽ اسپين ڀڱ، يوناني، ڪتابن جي مسودن جا لاطيني ترجما ڪيا وڃڻ لڳا. ڪجهه سڌوسنئون يوناني ٻوليءَ مان پر وڌيڪ انهن جي عربي ترجمن مان. انهن ترجمن ذريعي يورپ کي ارسطو جي فلسفي تائين رسائي ٿي، جنهن کي سينٽ البرٽ مئگنس ۽ سينٽ ٿامس ايڪئناس، عيسائي فلسفي سان هم آهنگ ڪيو . نه رڳو هنن ارسطو جا فلسفياڻه ڪتاب پڙهيا پر سندس سائنسي ڪتاب به پڙهيا. ان ڪانسواءِ هنن ٽالمي، گئلن، يوڪليڊ ۽ عظيم عربي سائنسدانن جيئن ابن سينا جا ڪتاب به مطالعي هيٺ آندا پر پوءِ به بهرحال حقيقت ڀڱ ان دور جي ڏاهن ماڻهن جي عملي سائنس ڀڱ دلچسپي نه هئي. هن دور جا ٽي اصلي ڏاها هئا: سينٽ البرٽ، پيٽر پريگرائين ۽ روجربئڪن.

- **البرٽ مئگنس:**

هن جرمن ڏاهي چرچ جي خدمت جي سلسلي ۾ سڄو يورپ لتاڙيو، ڪيس بشپ وٽ بوتس طور سڃاتو ويندو هو. ارسطو جي حياتيات جي گهڻي حصي تي هن ٽيڪا ٽپڻي ڪئي ۽ انڪي هن پنهنجي جاچ ۽ مشاهدن سان وڌيڪ شاهوڪار بڻايو، جيڪي هن يورپ جي سفر دوران حاصل ڪيا هئا. ارسطو ڪانپوءِ هو پهريون فطرت پسند هو، جنهن جيتن جو اڀياس ڪيو. هن وهيل مڇيءَ ڪي بيان ڪيو، هن قطبي (Polar) رڇ ۽ تقريباً سمورن جرمن پکين ۽ ٿڻائتن جانورن جو ذڪر ڪيو.

سينٽ البرٽ ۽ سينٽ ٿامس ايڪئاناس اهو واضح ڪري ڇڏيو ته سڏن سنون روحاني معاملن کان علاوه به سکيا حاصل ڪرڻ ضروري آهي. ان ڪان اڳ وارا پادري ۽ مذهبي عالم رڳو ان علم ڪي ضروري سمجهندا هئا، جيڪو بهشت ڏانهن ويندڙ رستو ڏيکاري .

اهو فرض ڪرڻ غلط آهي ته وچئين دور ۾ چرچ سائنس جي مخالفت ڪئي ٿي ڇوته سمورا سائنس جا ماڻهو پادري هئا. پر اها به پنهنجي جاءِ تي حقيقت هئي ته رڳو ٿورڙن ماڻهن جي سائنس ۾ دلچسپي هئي، جڏهن ته سمورا ماڻهو مذهب ۾ انتها حد تائين دلچسپي رکندڙ هئا، جيڪو هنن جي زندگيءَ جو مرڪز هو. صرف اهي سائنسون جيڪي هنن محسوس ڪيون ته سندن ضرورت آهن: اهي هيون طب ۽ علم فلڪيات. ويندي علم طب به هنن لاءِ ايڏو اهميت وارو نه هو ڇو ته هنن مذهبي طور اهو مڃيو ٿي، ته سٺي نموني مرڻ خراب نموني جيئڻ کان بهتر آهي. علم فلڪيات ۾ سندن مک دلچسپي ان جو علم نجوم سان ناتو هو. روجربيڪن ان دور جو پهريون ڏاهو هو، جنهن کي سائنسي تجربن ۾ دلچسپي هئي. ان مقصد لاءِ هن کي آڪسفورڊ ۾ هڪ ليبارٽري به هئي ۽ هن بلورن ۽ آئينن تي تجربا به ڪيا. اِن ڳالهه جا به اشارا (ثبوت نه) ملن ٿا ته هن کي هڪ دوربيني به هئي.

• **قرون وسطيٰ ۾ دنيا جو نقشو:**

1200ع کان 1500ع دوران دنيا بابت مجموعي خاڪو، ارسطو جي خاڪي تي ٻيٺل هو. هن نقطہ نظر مطابق ڪائنات هڪ گولڙو هو، جنهن ۾ اندر نظرنہ ايندڙ ٻيا گولڙا جيڪي ستارن، سج، چنڊ ۽ سيارن کي کڻي هليا تي، گردش ڪري رهيا هئا. ڌرتي ان گول ڪائنات جي مرڪز ۾ ٻيٺل هڪ حرڪت کان سواءِ گولڙو هئي. هر شيءِ مادي ۽ روپ جي ٺهيل هئي، سادي ۾سادو مادومٽي، هوا، باهہ ۽ پاڻيءَ جي شڪل ۾ موجود هو، جيڪي هڪٻئي ۾ تبديل ڪري سگهيا هئا. عام رواجي مادو زنده نہ هو، ٻوٽن ۾ نباتياتي روح (يعني زندگي) هوندو آهي ۽ جانورن ۾ نباتياتي ۽ حساس روح هوندو آهي جڏهن تہ انسان ۾ نباتياتي، حساس ۽ عقلي روح هوندو آهي. انساني جسم جي بناوت (Anatomy) بابت ايتري سني ڄاڻ نہ هئي. هن دور لاءِ بنيادي سمجهيو ويندڙ خيال هو اثرن (Influences) جو خيال. خدا، ڌرتيءَ تي موجود مخلوق مٿان لاڳيتو اثر ڪندو رهي ٿو، ڪڏهن سڌوسنئون پر مکيہ طور تي آسماني جسمن، جن مان بہ مکيہ طور تي سج معرفت. هر پٿر، ٻوٽو، جانور، عضوو، انسان يا قوم مختلف آسماني جسمن سان ڳنڍيل هو ۽ انهن جي لاڳيتي اثر جي تابع هو، طاعون (پليگ) ۽ وچڙندڙ بيماريون هنن اثرن ڪري ٿينديا هئا. انهن اثرن (Influences) ڪري هڪ بيماريءَ تي نالو ئي انفلوئينزا رکيو ويو. انسان انهن اثرن جي تابع هو، هن کي پنهنجي زندگي پنهنجي آزاد مرضيءَ (Free will) سان گذارڻي هوندي هئي پر هن کي سيارن جي خراب اثرن کي بہ منهن ڏيڻو پوندو هو. اوائلي سورهين صديءَ کان اڳ تائين دنيا بابت هن نقطہ نظر۾ تمام ٿورڙي تبديلي آئي.

باب پنجون

مشاهدي جي تجديد

- **سائنس جو ٻيهر قيام:**

سموري تاريخ ۾ سائنس پنهنجي ترقيءَ ۽ تنزليءَ جا دور ڏٺا آهن پر پندرهين صديءَ جي وچ کان اها لڳاتار ترقيءَ ۾ رهي آهي. 1450 ۽ 1500ع درميان سائنسي دلچسپيءَ ۾ اسان هڪ ٽڪرو واڌارو ڏسون ٿا. دنيا بابت وڌيڪ ڄاڻ حاصل ڪرڻ جي خواهش ٽن ذريعن مان ڦٽي:

1. يونان جي علم جو هڪ نئون اڀياس .
2. دنيا بابت انسان جي اڻپوري ۽ تمام ٿورڙي ڄاڻ کان وڌندڙ غير اطميناني.
3. صنعت ۾ وڌندڙ دلچسپي.

وچئين زماني ۾ يوناني ٻوليءَ جي ڄاڻ ناياب هئي. سائنس جي عظيم ماڻهن ـ يوناني ليکڪن جي باري ۾ ماڻهن جي ڄاڻ سندن لکڻين جي لاطيني ترجمن جيڪي اڪثر عربي نسخن تان ڪيل هئا، مان حاصل ڪيل هئي. يونان جو نئون اڀياس اٽلي ۾ شروع ٿيو ۽ 1450 ڌاري ڪاڻپوءِ اهميت اختيار ڪري ويو. ساڳئي زماني ۾ ڇپائيءَ جو هنر ايجاد ٿيو. تنهنڪري 15 صديءَ ۾ يونان جو نئون اڀياس ۽ يوناني سائنسي ليکڪن جو وڏي پئماني تي ڦهلاءُ ٿيڻ شروع ٿيو. ارسطو جا حيا تيات تي لکيل ڪتاب، پلني، يوڪلڊ، ٽالمي، ٿيو فريسٽس، ڊايواسڪوريڊس ۽ ڪجهه طبي ليکڪن جا ڪتاب 1500ع کان اڳ ظاهر ٿيا؛ گئلن، هپوڪريٽس ۽ يوڪليڊ جا ڪتاب 1520 ڌاران ظاهر ٿيا ۽ علم رياضيءَ جا ڪتاب ارشميڊس جي ڪتابن سميت 16 صديءَ جي وچ ڌاري ظاهر ٿيا. هنن ڪتابن جي پڙهندڙن هڪدم اهو دريافت ڪيو ته قديم مصنف روايتي قرون وسطيٰ جي ذريعن سان سهمت نه هئا يا انهن کان پري ويا ٿي؛ هيءَ هڪ اهڙي حقيقت هئي جنهن انهن جي اختيار کي لوڏي ڇڏيو ۽ پوءِ بعد ۾ فطرت جون حقيقتون، جڏهن انهن جو مشاهدو ڪيو ويو، ٻه انهن ٻنهي سان سهمت نه ٿي ٿيون. ان

ڪانسواءِ يورپ ۾ هڪ وڏو مالدار ۽ پهچ وارو واپاري طبقو اسري رهيو هو. جنهن پنهنجي دولت جو گهڻو حصو مصنوعات مان حاصل ڪيو ٿي ۽ تنهنڪري صنعتي طريقن جهڙوڪ لوڻ جي پيداوار، ڪاٽين، ڌاتن جي پيداوار، دوائن ناهڻ، عطرن ناهڻ، آتش بازي ۽ اهڙي قسم جي صنعتي ڪمن وغيره جي سائنسي اڀياس ۾ دلچسپي رکي پيو. قديم ماڻهو، عرب ۽ عالم هنن صنعتي طريقن تي خاموش هئا. ان ڪان علاوه دنيا پنهنجي پڪيڙ ۽ دولت ۾ ڳولا ۽ واپار ذريعي ڦهلجي رهي هئي، ۽ ٻاهرين دنيا مان اهڙيون حقيقتون هٿ اچي رهيون هيون، جن جي باري ۾ پراڻيون اختياريون ڪجهه به نه ٿي ٻڌائي سگهيون. انڊيز جي نون درندن بابت ارسطو ڪان مشورو وٺڻ يا آمريڪا جي جاگرافيءَ بابت ٽالمي ڪان مشورو وٺڻ ڪنهن به ڪم جو نه هو.

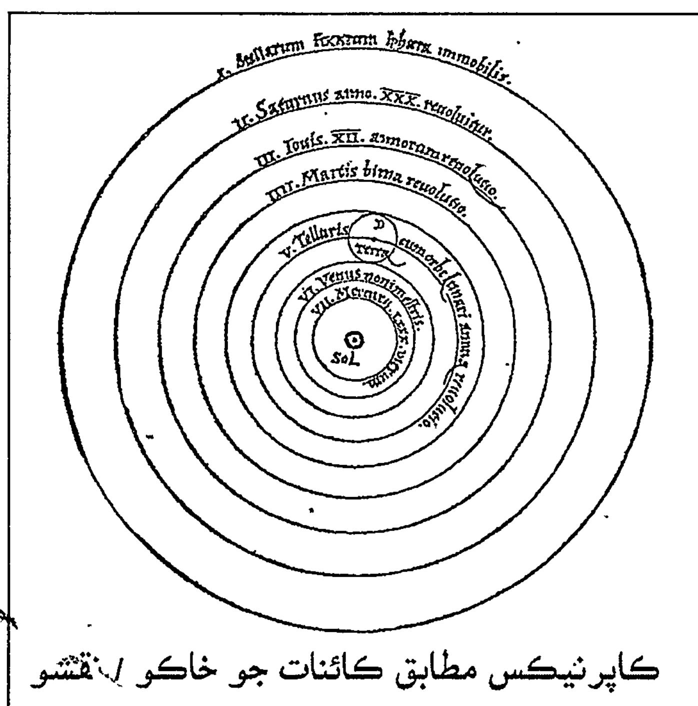
- **علم فلڪيات:**

ڪاپرنيڪس جو نظريو:

نڪولس ڪاپرنيڪس 1507 ۾ پنهنجن دوستن ملر ۽ والٽر جي قائم ڪيل فلڪياتي رسدگاهه (Observatory) جيڪا والٽر جي گهر جي ڇت تي قائم ڪيل هئي، تي مشاهدا ڪيا ۽ دنيا آڏو پنهنجو نظريو پيش ڪيو جنهن جا مکيه جزا هي هئا.

1. سج ۽ تارا ڪائنات جي مرڪز ۽ ڪناري تي بنا حرڪت جي بيٺل آهن.
2. زمين پنهنجي محور جي چوڌاري 24 ڪلاڪن ۾ چڪر ڪاٽي ٿي.
3. زمين ۽ سيارا، سج جي چوڌاري گردش ڪندا آهن ۽ چنڊ زمين جي چوڌاري.

ڪاپرنيڪس جو عظيم ڪتاب " آن دي روليوشن آف دي سيليسٽيل اسفيئرس" 1543 ۾ ڇپيو. ان ڪافي دلچسپي اياري پر هن جي خيالن سان تمام ٿورڙا فلڪياتي ماهر سهمت هئا. ڪاپرنيڪس جيتوڻيڪ هڪ نئون نظريو پيش ڪيو پر ان جي حمايت ۾ هن تمام ٿورڙا ثبوت پيش ڪيا، جيڪي بعد ۾ ڪيپلر ۽ گليلو اينڊڙ صديءَ



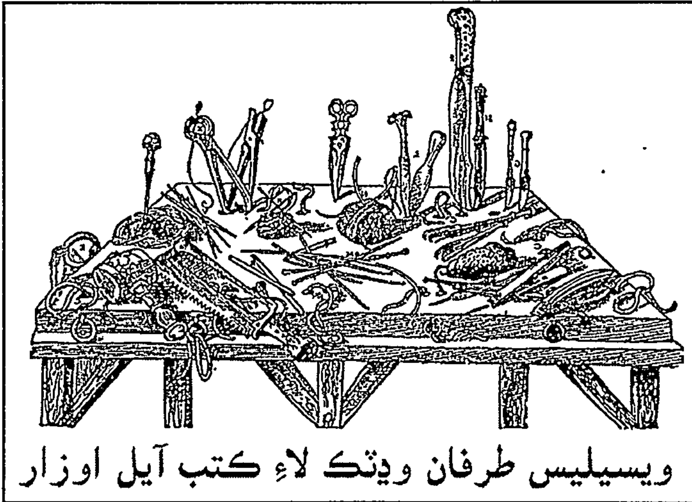
کاپرنیکس مطابق کائنات جو خاکو / نقشو

جي شروع وارن سالن ۾ پيش ڪيا. ان ڪانپوءِ ئي پڙهيل ڳڙهيل دنيا جي اڪثريت ڪاپرنيڪس جي نظريي جي سچ کان مطمئن ٿي. ڪاپرنيڪس ڪانپوءِ هڪ عظيم مشاهدو ڪندڙ ٽائڪو براهي (1601-1546) منظر عام تي آيو. هن هڪ عاليشان رسدگاه جوڙي ۽ تمام گهڻي درستگيءَ سان پيمائشون ڪيون، جن بعد ۾ ڪيلپر کي ان قابل بڻايو جوهو سيارن جي گردش جا سادا ۽ خوبصورت قانون ڳولي سگهي. مختصر لفظن ۾ پندرهين ۽ سورهين صديءَ جي هنن فلڪياتي ماهرن ۾ اسان سچن سائنسدانن جون هينئيون تي خوبيون ڏسون ٿا.

1. اهي پنهنجي لاءِ مشاهدو ڪن پيا.
2. اهي ڪائنات جي فطرت متعلق اڳلن تصورن کي ترڪ ڪن پيا.
3. اهي پنهنجي ڪم جو درست رڪارڊ رکن پيا ۽ ان کي سيني لاءِ

چاپن پيا.

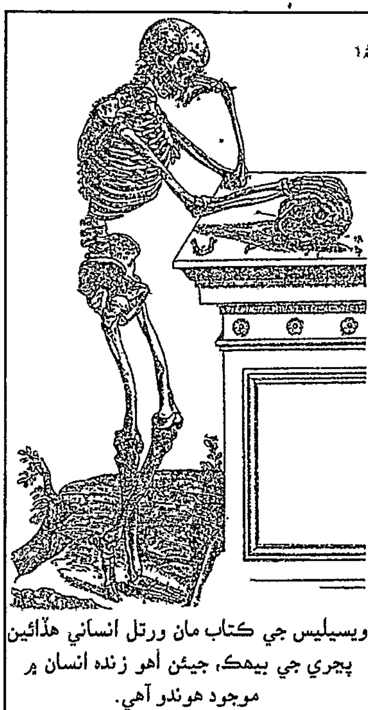
- **حياتياتي سائنس_ اينڊرياس ويسيليس:**



ويسيليس طرفان وڍتڪ لاءِ ڪتب آيل اوزار

رڳو اهي سائنسون، جن هن زماني ۾ علم فلڪيات سان پيٽ لائق ترقي ڪئي، اهي هيون حياتياتي سائنسون، خاص طور تي انساني جسماني بناوت جو علم (Human Anatomy). اوائلي سورهين صديءَ ۾ ڪجھ ٿورڙن ماڻهن انساني جسم جي وڍتڪ شروع ڪئي. ليونارڊو ڊاونسي _ فنڪار ۽ سائنسدان ڪجھ ٿيهن انساني لاشن جي چير ڦاڙ ڪئي ۽ نوٽ بوڪ تي ان وڍتڪ جون بهترين تصويرون ناهيون پر اهي ڇپجي نہ سگهيون، ان ڪري انهن جوڪو خاص اثر نہ ٿيو. اثرائتو علم بدن جو ماهر هو اينڊرياس ويسيليس جنهن 1543 ۾ پنهنجو ڪتاب "آن دي فئبرڪ آف دي هيومن باڊي" پڌرو ڪيو. ڪتاب جو لهجو جديد سائنس وارو آهي. هو ڪنهن بہ نظرئي کي ثابت نہ ٿو ڪري پر رڳو جسم جي بناوت کي ڳولي ٿو ۽ انکي رڪارڊ ڪري ٿو. اهڙي طرح ويسيلس ۽ ان دور جي ٻين وڏن علم بدن جي ماهرن ڏسڻ ۾ اينڊڙ جسماني بناوت جا مکيہ نڪتا رڪارڊ ڪري ڇڏيا

جيڪي عام اک سان ڏسي نه سگهجن پيا. ان وقت خوردبيني اجا ايجاد نہ ٿي هئي، ان ڪري وڏيڪ نفيس بناوت ڪي نہ پيو ڏسي سگهجي. ٻين حياتياتي سائنسن ۾ پڻ ساڳئي قسم جو ڪم ڪيو ويو يعني تز مشاهدو ۽ خوبصورت تصويري رڪارڊ پر پوءِ بہ ائين چئي سگهجي ٿو تہ علم فعل حيات (Physiology) ۾ ڪا وڏي ترقي نہ ٿي سگهي. طب ۾ ڳئلن جو فعل حيات جو علم اجا.چانيل هو. ايمبروئيزي پئري سرجريءَ ۾ ڪجهہ واڌارا ڪيا، هن رت کي بند ڪرڻ لاءِ ڌاڳي جي ڳنڍ استعمال ڪرڻ جي


ويسيليس جي ڪتاب مان ورتل انساني هڏائين پڃري جي بيهڪ، جيئن اُهو زنده انسان ۾ موجود هوندو آهي.

شروعات ڪئي ۽ زخمن ۾ ٽهڪندڙ تيل وجهڻ جي علاج جي طريقي کي ترڪ ڪيو.

- **سورهين صديءَ ۾ علم ڪيمياءِ طبعيات:**

سائنسن مان وڏ ۾ وڏ پوئتي پيل سائنسون هيون: علم ڪيميا ۽ علم طبعيات. علم ڪيميا تہ اجا هڪ سائنس ئي نہ بڻي هئي، اها رڳو الڪيميا، ڪيمياگري يا فن ڪيميا (Alchemy) هئي. ڌاتو گيري (Metallurgy) بہ موجود هئي جنهن تي جارج بائير ۽ لزارس ارڪن بهترين ڪتاب لکيا. فارميسي تي بہ تمام ضخيم ڪتاب لکيا ويا .اُن ڪانسواءِ فني (Technical) موضوعن تي پڻ ڪافي ڪتاب لکيا ويا پراهي سڀ هنرن جي تفصيل کان وڌيڪ ٻيو ڪجهہ بہ نہ هئا، جن جو واسطو رڳو شين سان هو پر اجا تائين ڪابہ ڪيمسٽري يعني شين جي



تجزياتي ڪيميا جي شروعات
سورهين صديءَ جي ليبارينٽريءَ ۾ نائٽر
مٿان ٽيندڙ تجربو

تياري ۽ خاصيتن جي سائنس موجود نہ هئي. پهريون ڪتاب جنهن کي ڪيمسٽريءَ جو نصابي ڪتاب سڏي سگهجي ٿو (جوتہ ان سمورن هنرن کي گڏايو ۽ ڪين هڪ سرشتي ۾ گنڍيو) اهو هو اينڊرياس لبيويس جو الڪيميا (Alchemia) جيڪو 1597 ۾ ڇپيو. علم طبعيات، عزبن جي طبعيات کان ٿورڙي ترقي ڪئي، جنهن ۾ انهن موضوعن تي ڪجهہ ننڍڙا ڪتاب لکڻ شامل هو، جن جو يونانين اڳياس ڪيو هو جهڙوڪ بصريات، مشينون، حرڪتي طاقتون، ترندڙ جسم ۽ ڪشش ثقل جا مرڪز. سورهين صديءَ جي رڳو آخر ۾ ٻن عظيم ماڻهن وليم گلبرٽ _ مقناطيست جي ابي ۽ سمن اُسٽيون _ ڊينمارڪ جي رياضيدان ۽ طبعيتدان اهڙا ڪتاب لکيا جن تجرباتي طبعيات جي دور جو آغاز ڪيو.

* **علم رياضي، سورهين صديءَ کان اڳ:**

علم رياضي هن دور ۾ وڏي ترقي ڪئي. يوڪليڊ جي ڪتابن جي ترجمن دنيا کي يوناني علم رياضيءَ جو گهڻو حصو واضح روپ ۾ ڏنو. الجبرا. عربن طرفان متعارف ڪرائي وئي هئي پر 1500ع تائين جيڪو ڪم اسان الجبرا ذريعي ڪري پئي سگهيا سون، اهو جاميٽريءَ ذريعي ڪيو وڃڻ لڳو. پندرهين صديءَ ۾ عام ماڻهو حساب هڪ انگ ڳڻتي يا رومن شڪليون استعمال ڪرڻ سان حل ڪري سگهندو هو ۽ الگورزم سکڻ هڪ عالماڻو ڪار نامو سمجهيو ويندو هو. سورهين صديءَ ۾ پڙهيل ڳڙهيل ماڻهو عربي شڪليون ۽ ضرب جون جدولون استعمال ڪرڻ سکيون، فلڪياتي حساب ڪتاب ڪرڻ جوڪم تمام گهڻو ڀاري هو ۽ اهو رڳو سترهين صديءَ جي شروعات ۾ لاگرٿم جي ايجاد سان سولو ٿي ويو.

ساموندي سفر (Navigation) 1450 کان اڳ گهڻو اونهو ۽ طويل ساموندي سفر نہ ڪيو ويندو هو. آمريڪا ۽ ان کان اڳتي جي ساموندي سفر نوان مسئلا کڙا ڪيا. بحري سفر ڪندڙن کي قطب نما جي تبديلين کي سکڻو پيو ۽ سمنڊ جي سطح تي پنهنجي بيهڪ (ويڪرائي ڦاڪ) کي معلوم ڪرڻ لاءِ سج جي اوچائيءَ کي ڪڇڻ ڦڪن اوزارن جهڙوڪ صليب جهڙي ڪمان (Cross-bow) يا صليب جهڙي لڪڻ (Cross-Staff) سان ماپڻو ٿي پيو. اوائلي نقش زمين جي گول شڪل کي ڌيان ۾ نہ رکيو. اهي ننڍن مفاصلن ۽ هيٺين ويڪرائي ڦاڪن تي تہ ڪم ڏئي ٿي وياپر وڏن ساموندي سفرن لاءِ وڌيڪ بهتر نقشن جي ضرورت هئي ۽ مرڪيٽر جو عظيم نقشو جيڪو 1568 ۾ ڇپيو، ان سلسلي ۾ پهرين ڪوشش هئي پر پوءِ بہ هي طريقو رياضي طور تيستائين تز نہ بڻجي سگهيو جيستائين ايڊورڊ رائيٽ 1590 ۾ ان جو صحيح حساب ڪتاب نہ لڳايو. هڪ بحري جهاز جي ڊگهائي ڦاڪ (Longitude) ڪناري تي ان جي فلڪياتي مشاهدي ڪانسواءِ نہ ٿي معلوم ٿي سگهي، ان ڪري جهازن

جيڪو طريقو استعمال ٿي ڪيو، ان ۾ تمام گهٽيون اوٽايون هيون. لحاظ ڪوبہ بحري جهاز مشاهدي ذريعي پنهنجي ڏگهائي ڦاڪ نہ ٿي معلوم ڪري سگهيو. اهو رڳو 1760 ڌاري ممڪن ٿيو جو بحري جهاز ائين ڪرڻ لڳا، جڏهن کان پهريان صحيح ڪرونوميٽر ايجاد ڪيا ويا.

- **سورهين صديءَ ۾ سائنس جي حالت:**

1450 کان 1600ع تائين يعني ڏيڍ صديءَ جو جيڪڏهن اختصار ڪجي تہ اسان تقريباً هر سائنس ۾ عملي سڌارا ۽ ڄاڻ جو ڦهلاءُ ڏسون ٿا پر ثبوت جي اهميت جو اندازو لڳائڻ يا ڄاڻ کي سرشتي، ترتيب ۽ نظرئي ۾ رکڻ جي ٿوري ڪوشش ٿيل هئي، سواءِ علم فلڪيات جي. قديم ڏاهن کي هاٽي پروسي جوڳيون مجاز اختياريون نہ ٿي مڃيو ويو پر پوءِ بہ ڪنهن ماڻهوءَ اهو نہ ٻڌايو تہ ڇاڪي سائنسي حقيقت طور مڃيو وڃي ۽ ڇاڪي نہ، نہ ئي ڪنهن ڪو آهڙو طريقو تجويز ڪيو، جنهن سان سائنسي مسئلن کي منهن ڏئي سگهجي. ضعيف الاعتقادي تمام زبردست رهي. جادو ئي همدرديون ۽ نفرتون اجا تائين فطري قانونن ۾ شمار ٿيون ٿي. وڏ ۾ وڏ اٽڪليٽين ناقابل اعتبار آکاڻين ۽ روايتي ريتن رسمن اجا تائين مان ماڻيو ٿي ۽ اهڙا ماڻهو لهي وڃڻ ڪافي عام ڳالهہ هئي جن سائنس ۽ جادوءَ کي گڏي هلايو ٿي يا گهٽ ۾ گهٽ گڏي ورتو ٿي، پئراسيلس، ڊاڪٽر جان ڊي ۽ بئپٽسٽا ڊيلا پورٽا انهن جا مثال آهن. سائنس کي پنهنجين قيمتي شين کي چونڊڻ ۽ انهن کي ترتيب ۾ رکڻ جي ضرورت هئي ۽ اهو سترهين صديءَ جي ڪيترن ئي ڪارنامن مان هڪ ڪارنامو هو.

باب ڇھون

جديد سائنس جو پايو وجھندڙ

• تجرباتي طريقو:

فطري سائنس جي پهرين ضرورت ، پروسي جوڳيون حقيقتون حاصل ڪرڻ هوندو آهي، اسان ڏسي چڪا آهيون تہ پندرهين ۽ سورهين صدين ۾ فلڪياتي ماهرن وڏ ۾ وڏ صحيح مشاهدا ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي. حياتياتي ماهرن ۽ جسماني بناوت جي ماهرن شيون پاڻ ڏسڻ شروع ڪيون ۽ ڪڏهن اينبرياس ويسيليس جي پائي جي ماڻهن پاڻ ان لاءِ ڪجھ شيون ڪرڻ جي شروعات ڪئي، تہ ڏسجي تہ ڇا ٿو ٿئي. هيءَ آخري وک اسانکي مشاهدي _ فطري تاريخ جي دائري مان ڪڍي تجرباتي سائنس ۾ داخل ڪري ٿي پر ان ڪان اڳ جو اسان حقيقتون ڪنيون ڪرڻ جو جديد سائنسي طريقو حاصل ڪري سگهون ، هن ڳالھ کان اڃا ڪجھ وڌيڪ جي ضرورت آهي يعني:

1. خصوصي طور تي تشڪيل ڏنل تجربا جن ۾ سامان اهڙي نموني تيار ڪيو ويندو آهي ، جنهن ۾ هڪ واقعو، ڪن خاص ڇاتل حالتن هيٺ ٿي سگهندو آهي.
2. مقداري تجربا : هنن تجربن جا نتيجا مقداري/ انگي هوندا آهن، جنهنڪري انهن کي رياضي طريقي سان منهن ڏئي سگھبو آهي.

• علم طبعيات جو بيهڪ بنياد پوڻ:

سترهين صديءَ ۾ سائنس جي بنياد ۾ هڪ چال آيو چوتہ اها مشاهدي جي حدن ڪان ٽپي تجربن جي دنيا ۾ داخل ٿي. هن سلسلي ۾ پهل وليم گلبرٽ آف ڪولچسٽر هڪ طبعيتدان پنهنجي سڄي حياتي چقمق جي اڀياس تي صرف ڪري ڇڏڻ سان ڪئي. هن 1600ع ۾ چقمقن جي خاصيتن تي پنهنجو ڪتاب ڊي مئگنيٽي (De– Magnete) لکيو. هن جو وڏي ۾ وڏو ڪارنامو اهو نتيجو اخذ ڪرڻ هوتہ زمين خود هڪ وڏو چقمق آهي. هن پنهنجي ڪتابن ۾ جيڪي بہ نتيجا ڪڍيا اهي جاڻي واڻي ڪيل تجربن تي ٻيڻل هئا ۽ انهن گيليلو ۽ بيڪن

جهڙن عظيم سائنسدانن لاءِ طبعي تجربن جا مثال مهيا ڪري ڏنا .گليلو گليلي(1564-1643) اهو پهريون سائنسدان هو جنهن جديد سائنسي طريقن کي ڀرپور نموني استعمال ڪيو. هن جو ڪم علم طبعيات ۽ علم فلڪيات جي ميدانن ۾ هو. هو هڪ عمدو ليکڪ ۽ قابل رياضيدان هو. علم طبيعات ۾ هن جو مکيه ڪارنامو علم مشينيات (Mechanis) حرڪت جي سائنس جو پايو وجهڻ هو. هن ڪيتريون ئي دريافتون ڪيون. پيسا جي ميناري تان مختلف وزنن واريون شيون هيٺ ڪيرائيندي انهن جي رفتار ۽ وزن ۾ تعلق جي جاچ ڪرڻ جا هن جا تجربا اڄ سڄي دنيا ۾ مشهور آهن. هن پڌايو ته ترڻ ۾ هڪ شيءِ جي گهاٽائي (Density) ۽ پاڻياٺ ۾ ان جي ترڻ جي سگهه درميان ڪهڙو تعلق هوندو آهي. هن ٿرماميٽر ايجاد ڪيو، هن روشنيءَ جي رفتار معلوم ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي، هن دوربيني ايجاد ڪئي. هو پهريون سائنسدان هو جنهن هوا کي توريو ۽ هڪ خال پيدا ڪيو، جيتوڻيڪ هو ان خال جون خاصيتون معلوم نه ڪري سگهيو. سندس هيءَ تحقيق توريسلي (Torricelli) جي مشهور تجربي جو پيش خيمو ثابت ٿي، جنهن ۾هن پهريون شيهي وارو ٿرماميٽر ناهيو جيڪو ان ڳالهه جو کليو ثبوت هو ته هڪ خال وجود رکي سگهي ٿو ۽ جيڪو ارسطو جي ان خيال جي نفي هو ته هڪ خال جو وجود ناممڪن آهي. علم فعل حيات (Physiology) ۾ به هن دور يعني 1590-1650 ۾ ڪافي اهم پيش رفت ٿي. 1610 ۾ سئنڪٽوريس هڪ اطالوي ڊاڪٽر هڪ طبي ٿرماميٽر استعمال ڪيو. نبضن جي رفتار ۽ وقت ماپڻ لاءِ هن لوڏڻو استعمال ڪيو ۽ خود پنهنجي جسم کي توريندي اهو ڏيکاريو ته انساني جسم غير محسوساتي پگهر ذريعي پنهنجو وزن مسلسل گهٽائيندو رهندو آهي. هتي اسانکي انساني جسم متان لاڳو ڪئي ويندڙ مقداري تجرباتي سائنس يعني وزن ڪرڻ ۽ ماپ ڪرڻ ملي ٿي.

- **رت جي دوري جي دريافت:**

وليم هاروي 1615 ڌاري رت جي دوري کي درست نموني دريافت ڪيو، جنهن کي هن 1628 ۾ ڇپرايو. هاروي کان اڳ دل کي زندگيءَ جو وسيلو ۽ جذبن جو هنڌ سمجهيو ويندو هو. هاروي ئي اهو پهريون ماڻهو هو جنهن دنيا کي اهو ڏيکاريو ته دل محض هڪ پمپ آهي جنهن جو ڪم نسن ذريعي جسم مان رت ڪٺو ڪري، انکي ڦڦڙن ڏانهن اماڻڻ ۽ ڦڦڙن وارو صاف رت وري شريانين ذريعي جسم جي هر حصي کي پهچائڻ هوندو آهي.

- **رت جي دوري جي ڄاڻ:**

وليم هاروي صديون پراڻو مسئلو حل ڪري ڇڏيو ته دل ۾ رت جي حرڪت ڪيئن ٿئي ٿي، انهن پنهي جو ڦڦڙن سان ڪهڙو تعلق ٿئي ٿو. ان کان اڳ دنيا وٽ رت متعلق هي تصور قائم ٿيل هو ته اها رڳو رڳن ۾ اڳتي پوئتي وهي ٿي ۽ سندس هن وهڪري کي مکيه طور تي دل جو ساڄو خانو هلائي ٿو جڏهن ته دل جو کاٻو خانو ان جي وچئين ديوار (Septum) مان ٿورڙي رت حاصل ڪري ٿو ۽ ان حاصل ڪيل رت کي زندگي بخش بخارن (Vital Spirits) ۾ تبديل ڪري ڇڏي ٿو. هاروي ڪجهه ٿڌي خون وارن ڄانورن جي زنده دل جو مطالعو ڪرڻ مان ڪجهه حيواني جسماني علم (Anatomy) جي پنهنجي ڄاڻ مان رت جو حقيقي وهڪرو معلوم ڪري ورتو. هن ڏٺو ته دل جي خانن وچم موجود والو (Valve) اهڙي نموني ترتيب ڏنل آهن جو اهي رت کي صرف هڪ طرف ۾ وهڻ ڏين ٿا. هن ان ڳالهه جو به حساب لڳايو ته دل جي هر ڌڙڪن مهل دل مان ڪيترو خون گذري رهيو هوندو آهي ۽ اهو نتيجو اخذ ڪيو ته اڌ ڪلاڪ ۾ دل ان هڪ طرف ۾ ان خون کان وڌيڪ خون گذاري ڇڏيندي آهي، جيڪو هڪ انسان جي سڄي جسم ۾ موجود هوندو آهي. هن اهو به ٻڌايو ته شريانين ۾ موجود سمورو رت مهاشريانين مان اچي ٿو ۽ جيڪو نيٺ پس و پيش رڳن مان ايندو آهي. جڏهن ڪنهن جانور جي شريان ڪولي ڇڏبي آهي (ڪنهن ڏڪ يا ڇريءَ سان) ته پوءِ هن جي سموري رت ٻاهر

وهي ويندي آهي، جنهن مان اها ڳالهه پڌري ٿئي ٿي تہ نئين رت ايترو لڳاتار نہ پئي ٺاهي وڃي جو ان رت جي جاءِ وٺي سگهي جيڪا رڳن مان دل تائين پهچي پئي. ان ڳالهه مان هاروي اهو نتيجو ڪڍيو تہ رت گردش ڪري ٿي (Circulates). هيءَ علم فعل حيات جي هڪ قطعي بنيادي حقيقت هئي جيڪا گئلن ۽ هپو ڪريٽس کان مڪمل طور تي گسي وئي.

- **سائنسي طريقي جو بيان**

هنن عملي ماڻهن جهڙوڪ اسٽيون، گلبرٽ، سئنڪٽوريس، هاروي ۽ ويندي گيليلو کي ان ڳالهه جو قطعي بہ احساس نہ هو تہ هو ڇا ڪري رهيا هئا، جڏهن هنن فطرت کي ان طريقي سان کوجڻ جو طريقو طئي ڪيو، جيڪو هنن کي معقول لڳو. پر فرانسس بيڪن جنهنکي هنن سائنسدانن جي برعڪس، عملي سائنس ڏانهن گهٽ رغبت هئي، فطرت کي جانچڻ جي هن نئين طريقي جي زبردست اهميت سمجهي پيو ۽ ان طريقي جو تفصيل ڏيڻ لاءِ هٿن ڪم ڪرڻ شروع ڪيو. ان سلسلي ۾ هن جو پهريون ڪتاب "دي ايڊوانسمنيٽ آف لرننگ"(1603) هو پر اسان انجو بهترين مطالعو نووم آرگينيم (1620) ۾ ڪري سگهون ٿا، جنهن جو مطلب آهي "نئون اوزار". ارسطو جا منطقي مقالا " آرگينن" پراڻو اوزار هئا ۽ سائنسي طريقو نئون اوزار هو ۽ جهڙي طرح هي اوزار جيئن ڦوٽ پٽيون ۽ قطب نمائون هٿ جي مدد ڪندا آهن، اهڙي طرح سائنسي طريقو دماغ جي مدد ڪندو آهي. بيڪن انهن رنڊڪن جو ڇيد ڪندي شروعات ڪري ٿو، جيڪي درست ڄاڻ حاصل ڪرڻ ۾ حائل هونديون آهن يعني اسان جي سمجهہ جون اوٽايون، فطرت جي باري ۾ انساني فڪرن ۾ سوچڻ جي اسانجي عادت، اسان جا پنهنجا تعصب ۽ پنهنجن پسنديده تصورن سان ڇهٽيو رهڻ، ٻوليءَ جو صحيح نہ هجڻ ۽ انسانن جي ٻي صبري جيڪي ڪائنات جي تشريحن کي پورو ڪرڻ لاءِ ڇوٽارستا چاهيندا آهن. هو چوي ٿو، هي سموريون ٻڇڙيون عادتون سنجيدگيءَ سان ۽ هميشہ لاءِ

ترڪ ڪرڻ گهرجن پنهنّجي سوچ کي مڪمل نموني پاڪ ۽ صاف ڪرڻ گهرجي، ڇاڪاڻ تہ انسان جي سلطنت ۾، جيڪا سائنس تي ٻيٺل آهي، مشڪل سان ڪنهن ٻئي نموني داخل ٿي سگهجي ٿو، سواءِ خدا جي سلطنت جي يعني ننڍڙن ٻارن جي حالت ۾. اهڙي طرح ٻئڪن، قديم ماڻهن جي سموري ڄاڻ کي رد ڪري ٿو. يوناني فلسفو، واتدن پوڙهن جي ڪچن نوجوانن سان گفتگو آهي هو ڏيکاري ٿو تہ قديم علم جي اپياس مشڪل سان ڪا هڪ ڪارآمد دريافت ڪرائي آهي جيڪا حقيقت ان علم جي مذمت ڪرڻ واسطي هن لاءِ ڪافي آهي.
ٻيڪن جو منصوبو هي آهي:

1. پروسي جوڳي آزمايل معلومات ڪني ڪرڻ، خاص طور تي تجربن ذريعي.
2. هن مواد جي ايجاد جي جدولن ذريعي درجہ بندي ڪرڻ تہ جيئن اپياس ڪيل لقائن جي مثالن کي هڪٻئي سان ڀيٽي سگهجي.
3. هنن جدولن ذريعي هو نُنڍين عموميتن/ فيصلن تائين پهچي ويندو، جن کي اسان مفروضا يا قائدا سڏيندا سين ۽ انهن جي ڀيٽ ڪندي، عام سائنسي قانونن تائين پهچي ويندو.
4. هي قانون، جڏهن اهي لڌا ويندا آهن، پنهنجو پاڻ کي اپياس ڪيل لقائن جي نون مثالن ڏانهن اشارو ڪندي سچو ثابت ڪندا آهن.

هي سڀ جديد سائنسي طريقي کان گهٽو پري ناهي، جنهن کان اهو ڀهريان ان اعتبار کان مختلف آهي تہ اسان فطرت بابت پڇندڙ سوال چونڊڻ وقت ان موضوع سان لاڳاپيل هر حقيقت گڏ ڪرڻ بدران اسان پنهنجو فيصلو استعمال ڪندا آهيون ۽ پيو ان اعتبار کان تہ اسان عددي معلومات گڏ ڪرڻ جي ڪوشش ڪندا آهيون ۽ ان کي رياضياتي استدلال ذريعي منهن ڏيندا آهيون.

ٻئڪن تجويز ڪيو تہ سائنس جومقصد، فطرت ۽ شين جي متن بابت نوان نظريا گهڙڻ نہ هوندو آهي پر انساني طاقت ۽ عظمت جا مضبوط بنياد وجهڻ هوندو آهي. ان ڪري سائنس کي فنون لطيفہ— طب، جهاز راني، سمورن قسمن جي صنعت جي مدد ڪرڻي آهي. هي تقريباً هڪ نئون تصور هو، جيتوڻيڪ انجي باري ۾ اپيل

روجربئڪن جي ڪتابن ۾ ٽن صدين کان وڏيڪ اڳ ۾ موجود آهي.
فرانسس بئڪن جي ڪم جو تمام زبردست اثر هو ۽ چاهي اسان هن
جي خيالن جي تعريف ڪيون يا نہ، اسان کي هن جي ذات ۾ انگريز
سائنسدانن جي اسڪول جو پايو وجهندڙ ضرور سڃاڻڻ گهرجي،
جيڪي سترهين صديءَ جو عجوبو هئا. فرانسس بيڪن پنهنجي
ڪتاب "دي ايڊوانسمينٽ آف لرننگ" ۾ ۽ پوءِ ريني ڊيڪارٽ پنهنجي
ڪتاب "ڊسڪورس آف ميٿڊ" ۾ سائنسي طريقي تي لکيو پر ٻنهي ۾
بنيادي قسم جا اختلاف هئا. فرانسس بيڪن چاڪاڻ تہ هڪ وڪيل
هو، ان ڪري هن ثبوتن ۾ يُقين رکيو ٿي پر ڊيڪارٽ چاڪاڻ تہ هڪ
رياضيدان هو، ان ڪري هن عقل ۾ يقين رکيو ٿي. ڊيڪارٽ جو خيال
هو تہ هڪ سائنسدان محض سوچڻ جي عمل سان نتيجن تائين پهچڻ
جي قابل ٿي ويندو، جن مان استدلال جا نڪرندڙ طويل سلسلا فطرت
جي سموري رستي جي سمجهاڻيءَ ڏانهن وٺي ويندا. هو غلط هو، هن
هڪ رخ ۾ اوتري ئي غلطي ڪئي ٿي، جيتري بيڪن ٻئي رخ ۾
ڪئي ٿي. بيڪن حقيقتن کي ڪٺي ڪرڻ تي تمام گهڻو زور ڀريو ۽
انهن بابت رياضياتي استدلال تي تمام ٿورڙو يا ڪو بہ توجهہ نہ ڏنو.
هنن کان پوءِ ايندڙ عملي سائنسدانن وچوارو سنو رستو ڳوليو: اهڙا
انسان جيئن بوائل ۽ نيوٽن، بيڪن جي مشاهدن ۽ تجربن کي
ڊيڪارٽ جي رياضياتي استدلال سان وڏي ڪاميابيءَ سان ملائي هلائڻ
جي قابل هئا.

باب ستون

انسان نظام شمسيءَ جي هيئت سمجهي ٿو

• 1610 کان اڳ فلڪياتي سڪيا:

ڪاپر نيڪس جو نظام شمسيءَ جو نظريو 1543 ۾ ڇپيو پر ماڻهن جي اڪثريت مٿان ارسطوءَ جا پراڻا خيال ڇانيل هئا، جن مطابق هيءَ ڪائنات هڪ بند ٿيل گولڙو هئي. ان گولڙي جي مرڪز تي هڪ هنڌ بيٺل زمين هئي جنهن جي چوڌاري هڪٻئي جي چوگرد ۽ هڪٻئي کان وڏا دائرا گردش ڪري رهيا هئا، جن ۾ چنڊ، سج، سيارا ۽ ستارا موجود هئا. چنڊ جي دائري جي اندر هرشيءِ زميني (Terrestrial) هئي يعني اها مٽي، هوا، باهه ۽ پاڻيءَ جي نهيل هئي. چنڊ جي دائري کان ٻاهر هر شيءِ غير زميني/ آسماني (Celestial) هئي ۽ اتي هر شيءِ هڪ پنجين ۽ اتم عنصر جي نهيل هئي، جيڪو ڪڏهن به تباهه نه ٿي سگهندڙ، ابدي ۽ اڻ تبديل ٿيندڙ هو. چنڊ کان مٿي موجود اهڙي ڪابه شيءِگذاري ويندڙ يا مري ويندڙ نه هئي. آسماني شين جون فطري حرڪتون گول، سڌيون سنيون ۽ اڻ تبديل ٿيندڙ هيون. نظام شمسيءَ جي هن خاڪي ڪي، جنهن ۾ زمين ان جو مرڪز آهي، ارض مرڪزي (Geocentric) تصورچيو ويندو آهي. جڏهن ته ان جي ابتڙ تصور ڪي جنهن ۾ سج کي ان نظام جو مرڪز سمجهيو ويندو آهي، سورج مرڪزي (Heliocentric) تصور سڏيو ويندو آهي. ارسطو جو نظام شمسيءَ جو تصور ارض مرڪزي هو، جنهن کي ڪاپر نيڪس ۽ بعد ۾ گيليلو غلط ثابت ڪيو، جن جو تصور سورج مرڪزي هو. ڪاپرنيڪس پنهنجي نظرئي ۾ اهو ڏيکاريو ته نظام شمسيءَ جي مرڪز ۾ سج آهي جنهن جي چوڌاري مختلف دائرن ۾ مختلف سيارا، زمين سوڌو گردش ڪري رهيا آهن. سيارن جا اهي دائرا گول شڪل جا آهن پر ڪيپلر بعد ۾ اهو ثابت ڪيو ته اهي دائرا گول نه پر بيضوي شڪل جا آهن.

- **سورج مرڪزي نظام لاءِ ثبوت:**

ڏيڍ سئو سالن دوران جيڪي ڪاپرنيڪس جي نظرئي جي ڇپائيءَ ۾ انجي عالمگير مڃتا وچ ۾ گذريا، هينيان ٽي وڏا واقعا ٿيا جن ماڻهن کي ڪاپرنيڪس جي نظرئي جي سچائيءَ کي مڃڻ تي مجبور ڪيو.

1. گيليليو طرفان فلڪياتي دوربيني ايجاد ڪئي وئي، جنهن اهو ثابت ڪيو ته سورج مرڪزي تصور صحيح آهي.
2. ڪاپرنيڪس جي نظرئي کي، ان ۾ بيضوي دائرا شامل ڪندي، ٿورو تبديل ڪيوويو. ڪيپلر (1609-19)، ڪاپرنيڪس جي گول دائرن کي بيضوي دائرن سان مٽايو جيڪا حقيقت جي صحيح تصوير هئي .
3. 1687 ۾ نيوٽن طرفان اهو ڏيکاريو ويو ته جيڪڏهن آسماني جسم به حرڪت جي ساڳين قانونن جي پوئواري ڪن ٿا، جن جي زمين تي موجود بيون سموريون شيون ڪن ٿيون ته پوءِ سمورو ڪاپر نيڪن سرشتو، جنهن کي ڪيلپر طرفان تبديل ڪيو ويو آهي، انهن قانونن مان اخذ ڪري سگهجي ٿو ۽ ائين ڪرڻ سان ان ڳالهه ۾ پوءِ ڪوبه شڪ نه ٿو رهي ته سورج مرڪزي تصور جنهن ۾ سيارا سج جي چوڌاري بيضوي دائرن ۾ گردش ڪري رهيا آهن، هڪ سچو نظريو آهي.

- **گيليلو جو فلڪياتي ڪم:**

گيليلو پاڻ هڪ فلڪياتي دوربيني ناهي ۽ ان ذريعي وسيع مشاهدا ڪيا، جن کي مختصر نموني هيٺ بيان ڪري سگهجي ٿو.

1. گيليلو چنڊ جو مشاهدو ڪيو ۽ اهو ٻڌايو ته اهو ڌرتيءَ وانگر هڪ ڪڙٻڙ پٿريلو جسم آهي، نه ڪ نج پنجين عنصر جو نهيل هڪ سنئون سڌو چٽو گولڙو. سندس هن دريافت هينيون ڳالهيون ثابت ڪيون. (الف) گهٽ ۾ گهٽ هڪ فلڪياتي (Celestial) جسم ان ساڳئي مادي جو نهيل آهي، جنهن جي اسانجي زمين نهيل آهي. اهڙي طرح ان ارسطوءَ جي فلڪياتي عنصر جي وجود



گيليليو گيليلي

جي نفي ڪئي.
(ب). جيڪڏهن چنڊ جيڪو هڪ سيارو آهي، ساڳئي مواد جو نهيل آهي جنهن جي اسانجي ڌرتي نهيل آهي ته پوءِ اهو فرض ڪرڻ هڪ عقلي ڳالهه ٿيندي ته زمين به هڪ سيارو آهي، جيئن ڪاپرنيڪس ان جي دعوىٰ ڪئي هئي ۽ سندس مخالفن ان ڪان انڪار ڪيو هو.

2. زهره سياري (**Venus**) به چنڊ وانگر مختلف روپ ڏيکاريا ٿي، جنهن مان پڻ اها ڳالهه ثابت ٿئي پئي ته اهو به چنڊ جيان هڪ غير شفاف سخت جسم آهي ۽ اهو پنهنجي روشنيءَ ذريعي نه ٿو چمڪي.

3. دوربينيءَ اهو پڻ ڏيکاريو ته سج تي داغ موجود آهن جيڪي ظاهر ٿي ٿي پيا، جن پنهنجيون جايون مٽايون ٿي ۽ غائب به ٿي ٿي ويا. ان مان اهو ثابت ٿي رهيو هو ته سج جنهن کي سمورين فلڪياتي هستين مان وڏ ۾ وڏ عظيم سمجهيو ويندو هو، پڻ اڻ

تبديل ٿيندڙ نہ آهي.

4. دوربينيءَ گيليلو کي اهو پڻ ڏيکاريو تہ سيارو مشتري (Jupiter) چئن ننڍڙن سيارن سان وکوڙيل آهي، جيڪي ان جي چوڌاري تمام ٿورڙن وقفن سان گردش ڪري رهيا هوندا آهن. هيءَ ڳالهہ ڪاپرنيڪس جي زمين ۽ چنڊ جي سرشتي بابت ڪيل دريافت کي سچو ثابت ڪري رهي هئي ۽ ان ڪان مٿي اهو بہ ڏيکاري رهي هئي تہ ننڍا فلڪياتي جسم، وڏن فلڪياتي جسمن جي چوڌاري گردش ڪندا آهن، جيڪا ڳالهہ سورج مرڪزي تصور سان سهمت هئي پر ارض مرڪزي تصور سان نہ.

5. فلڪياتي دوربينيءَ اک کي نظر ايندڙ ستارن کان تمام گهڻي وڏيڪ تعداد ۾ بيا ستارا ڏيکاريا جنهن مان اهو ثابت ٿي رهيو هو تہ قديم باشندن کي انهن ايترن سارن ستارن جي ڪابہ ڄاڻ نہ هئي. لحاظ هنن جو ڪائنات متعلق نقطہ نظر اڻپورو ۽ تمام محدود هو.

گيليلو پنهنجي عظيم ڪتاب "ڊائلاگ ڪنسرننگ دي ٽو پرنسپال سسٽمس آف دي ورلڊ" (1632) ۾ هي سمورا ثبوت عوام آڏو پيش ڪيا ۽ پراڻي ارسطو واري فلڪياتي تصور کي مڪمل طور تي تباهہ ڪري ڇڏيو. گيليلو، يونيورسٽي پروفيسرن ۾ پنهنجا ڪيترائي دشمن بڻائي ڇڏيا، جيڪي ارسطو جي فلڪياتي نقطہ نظر جا حامي هئا. 1616 ۾ هڪ عدالتي رايو ڏنو ويو تہ سورج مرڪزي سرشتو ڪافراڻو آهي. گيليلو کي عدالت طرفان اهو حڪم ڏنو ويو تہ هو سورج مرڪزي فلڪيات جي موضوع تي خاموش رهي، جنهن کي هن مڃيو پر ڪجهہ سالن ڪانپوءِ نئين پوپ اربن انين جي متوقع حمايت جي آسري تي هن پنهنجا مڪالما (Dialogues) 1632 ۾ ڇپرايا، جنهن تي هن کي عدالت (Inquisition) ۾ طلب ڪيو ويو. گيليلو کي پنهنجي کوجنا کي سرعام غلط قرار ڏيڻ تي مجبور ڪيو ويو ۽ ڪيس باقي زندگيءَ لاءِ گهر ۾ نظربند ڪري رکيو ويو.

* **ڪيپلر جا قانون:**

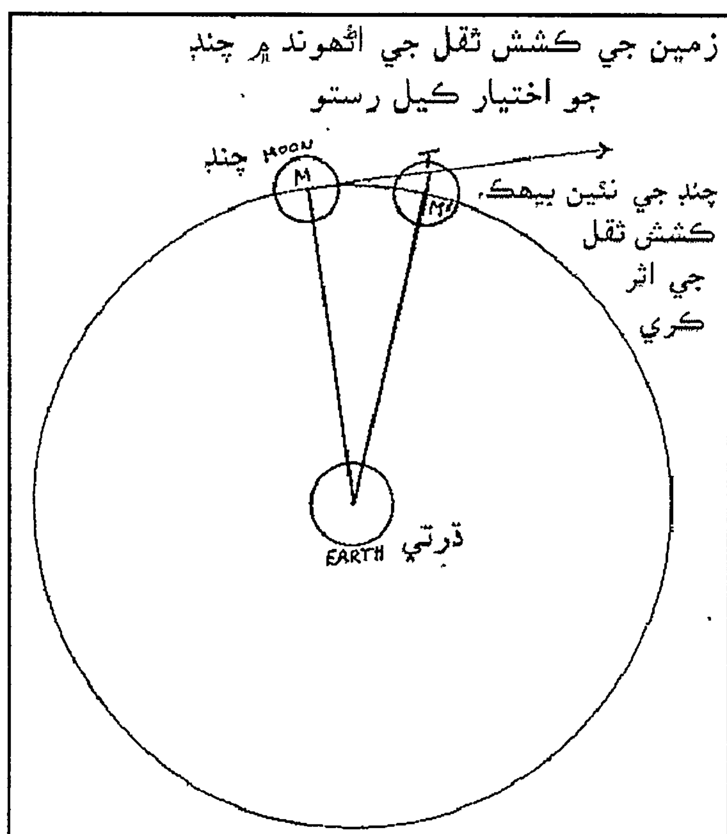
جوهان ڪيپلر (1571-1630) ڪائنات جي ترتيب ۽ ان جي هم آهنگيءَ کان تمام گهڻو متاثر هو. هن محسوس ڪيو ۽ هن کي پڪ هئي ته هو هڪ ڏينهن اهڙا سادا رياضياتي فارمولا ڳولي وٺندو جيڪي سيارن جي فاصلن ۽ سندن ڳردش جي گهمرن درميان تعلق کي ظاهر ڪندا. هن جو مکيه ڪم مريخ (Mars) سياري جي حرڪت جو اڀياس ڪرڻ هو. جيتوڻيڪ هن پنهنجي سائنسي سفر جي شروعات ٽائڪو براهي جي اسسٽنٽ طور ڪئي پر هن پاڻ ڪيترن سالن تائين تز مشاهدا ڪيا ۽ ڪاپرنيڪس نظرئي جو حامي هوندي، هن انهن مشاهدن کي مريخ جي سج جي چوڌاري، نه ڪه زمين جي چوڌاري گردشن جي حوالي سان ظاهر ڪيو ۽ ان ئي ڳالهه هن جي فتح کي ممڪن بڻايو. هن لاءِ مکيه مسئلو اهو هو ته ڪوئياهڙو رستو ڳولي لهي جيڪو ان حقيقت جو جواب ڏئي ته مريخ پنهنجي گردش ۾ ڪڏهن تيز ته وري ڪڏهن ڍرو چوڻي هليو، گولائيءَ واري حرڪت ۾ ته ائين ممڪن نه هوندو آهي. جنهنڪري هن بيضوي شڪل جي رستن کي آزمائڻ شروع ڪيو، جن هن کي مريخ جي گردش جي رستي جي تمام ويجهو آڻي ڇڏيو. آخر ۾ هن دنيا کي اهو ٻڌايو ته مريخ ۽ ٻين سمورن سيارن جي گردش جو رستو گول نه پر بيضوي شڪل جو هوندو آهي. 1609 ۾ هن هيٺيان ٻه قانون ڏريافت ڪيا :

1. سيارا سج جي چوڌاري بيضوي دائرن ۾ ترتيب ڏنل آهن ۽ ان سرشتي ۾ سج مرڪز ۾ موجود آهي.
2. سيارا سج جي چوڌاري اهڙي طرح گردش ڪن ٿا جو جيڪڏهن سج ۽ ان سياري کي ڳنڍيندڙ هڪ ليڪ ڪڍي وڃي ته اها ان بيضي جون برابر وقتن ۾ برابر/ مساوي ايراضيون ناهيندي يا ڪٽيندي. ڏهن سالن ڪانپوءِ هوهن رياضياتي سادگيءَ تائين پهتو ته سيارن جي هڪ چڪر جو چورس انهن جي گردشي دائري (Orbit) جي وڏي ۾ وڏن محورن جي ڪعبن سان نسبت ۾ هوندو آهي.

اهڙي طرح ڪيپلر اهي درست قانون دريافت ڪيا، جن جي سيارا لڳي پيو تہ پوئواري ڪن پيا. پر هتي اهو سوال اڀرڻ لڳو تہ آخر سيارن ائين ورتاءُ ڇوتي ڪيو؟ اها ڪهڙي شيءِ هئي، جنهن انهن کي سندن بيضوي دائرن ۾ ٻڌي رکيو تي ۽ سندن اسپيڊ تيز ڪري ڇڏي تي، جڏهن اهي سج کي ويجهو تي تيا ۽ اها ڍري ڪري تي ڇڏي جڏهن اهي سج کان پري تي تي ويا ؟ ڪيپلر انهن سوالن جا مطمئن ڪندڙ جواب نہ ڏئي سگهيو ۽ اهو ڪم نيوٽن لاءِ ڇڏيو ويو تہ هواچي دنيا کي انهن سوالن جا تسلي بخش جواب ڏئي.

- **نيوٽن جون دريافتون:**

نيوٽن 1666 ڌاري جڏهن هو رڳو 24 سالن جو هو، ان بنيادي متي تي پهچي چڪو هو تہ مادي جو هر ذرڙو مادي جي ٻئي ذرڙي کي پاڻ ڏي ڇڪي ٿو ۽ هي ء ڪشش انهن ٻنهي ذرڙن جي مايي جي ضرب سان سڌو سنئون ۽ انهن ذرڙن وچ۾ فاصلي جي چورس سان مخالفت ۾ تبديل ٿيندي آهي. هو ان ڳالھ کي تجربي ذريعي آزمائي نہ پئي سگهيو ڇوتہ هن جي خيال ۾ ڪن بہ ٻن جسمن درميان ڪشش ثقل جي قوت ايتري تہ گهٽ ٿيندي آهي جو انکي ماپڻ مشڪل هوندو آهي پر هن جي دماغ ۾ اوچتو هيءَ ڳالھ ڪتڪي تہ اها قوت جيڪا شين کي هيٺ ڪيرائيندي آهي (يعني جيڪا انهن کي زمين ڏانهن ڇڪيندي آهي) جڏهن اوچن جبلن جي چوٽين تي بہ بظاهر گهٽ نہ ٿي ٿئي تہ پوءِ اها بناحد جي تمام پري، ايترو پري جيترو چنڊ هجي ٿو، تائين پکڙيل ٿي سگهي ٿي. هن ڳالھ هن کي اهو موقعو فراهم ڪيو تہ هو پنهنجي نظرئي کي تجربي ۾ آزمائي. هن کي خبر هئي تہ هڪ پٿر زمين تي هڪ سيڪنڊ ۾ 16 فوٽ هيٺ ڪرندو آهي. ساڳي رفتار چنڊ مٿان لاڳو ڪندي، هن ٻڌايو تہ هر سيڪنڊ ۾ چنڊ زمين ڏانهن هيٺين فاصلي سان ڪري رهيو آهي.



16 ضربيان (زمين جو قطر)[2]

(چنڊ جي مرڪز جو زمين جي مرڪز کان فاصلو)[2]

جيڪڏهن زمين جي ڪشش اوچتوختم ڪئي وڃي تہ پوءِ چنڊ هڪ سڌي ليڪ (ايم ٽي) ۾ سفر ڪندو (ڏسو تصوير)

اهڙي طرح نيوٽن اهو ڏيکاريو تہ جيڪڏهن اها قوت جيڪا هڪ سياري کي پنهنجي دائري ۾ رکي ٿي، ڪشش ثقل هجي ٿي جيڪا هڪبئي کي ڪشش ڪندڙ انهن جسمن درميان حائل مفاصلي جي چورس سان مخالف رخ ۾ تبديل ٿيندي رهندي آهي، تہ پوءِ اهڙا دائرا

ضرور بيضوي شڪل وارا هوندا. نيوٽن پنهنجين انهن دريافتن ڪي پنج سال رڳو پاڻ تائين محدود رکيو. اهو رڳو تڏهن ٿيو جڏهن فلڪياتي ماهر هاليءَ هن کان اهو سوال پڇيو ته اهڙي هڪ سياري جي سفر جو رستو ڪهڙو ٿيندو، جيڪو هڪ اهڙي قوت جي اثرهيٺ حرڪت ڪندو آهي، جيڪو ابتڙ چورس جي قانونِ (Inverse Square Law) مطابق گهٽ وڌ ٿيندو آهي؟ نيوٽن ڪيس ان جو جواب ڏنو بيضوي شڪل ۾. پوءِ هيلي جي ئي اسرار تي هن پنهنجون دريافتون ڪتابي صورت ۾ ڇپرايون. اسان نيوٽن جي ان عظيم سائنسي ڪتاب فلاسافيہ نيچرلِس پرسيپا مئٿميٽيڪا (1687) جي طاقت کان اڄ سڀ واقف آهيون. نيوٽن حرڪت جي سائنس تخليق ڪئي، هن قوت (Force) ، مومينٽم وغيره جي وصف پهريون دفعو ٻڌائي. ابتڙ چورس جو قانون، ڪشش ثقل جو قانون ۽ انکي آسماني جسمن متان لاڳو ڪرڻ جا تصور هن جا پنهنجا هئا.

- **نيوٽن جي رنگن متان تحقيق:**

1666ع ۾ نيوٽن پنهنجين عظيم دريافتن مان هڪ عظيم دريافت — رنگن جو نظريو، ڪئي جنهن هن کان رفليڪٽنگ دوربينيءَ جي ايجاد ڪرائي. ان کانسواءِ نيوٽن جا روشنيءَ جي هئيت متعلق نظريا به ڏاڍا متاثر ڪندڙ هئا.

باب اٺون

مشيني فلسفو

• سائنس، تجريد ۽ حقيقي دنيا:

سموري سائنس عقل ۾ آهي ۽ شيون جيڪڏهن ڪي شيون هونديون آهن، پهريان محسوس ٿي وڃڻ ڪانپوءِ سمجھ ۾ ايندڙ بڻجي وينديون آهن ۽ پوءِ اهي اسانجي ڪچي حسي مشاهدي جي حد مان نڪري خيالي/ تجريدي بڻجي وينديون آهن. جنهن شيءِ کي اسان حقيقي دنيا ليکيون ٿا، اها سائنس نہ آهي پر سائنس اها آهي جنهن مان اسان پنهنجن ذهنن ۽ حواسن جي مدد سان صحيح، پروسي لائق ۽ سٺي نموني آزمايل نتيجا اخذ ڪريون ٿا جيڪي سائنس جو خام مال هوندا آهن. خود سائنس هنن نتيجن جي نهيل هوندي آهي جيڪي قابل فهم رٿائن ۾ ڳنڍيل هوندا آهن، جيڪي اهو ڏيکاريندي آهن تہ اهي ڪيئن ڳنڍيل آهن ۽ ڪيئن نوان ۽ پروسي لائق نتيجا انهن مان ڦٽن ٿا ۽ ڪيئن اهي انهن سان جڙيل هجن ٿا. هڪ معنيٰ ۾ فطري سائنس هر مشاهدي کي هڪ واحد وڏي بناوت ۾ ڳنڍي سگھي ٿي پر جڏهن تہ سائنس هڪ عمارت آهي، جيڪا جيستائين اسان ڏسي سگھون ٿا، هميشہ لاءِ هوندي پر اها هڪ ٻئي کان ڌار ڪيترن ئي الڳ الڳ شعبن ۾ ورهايل رهندي. جيئن اسان ڏسي آيا آهيون تہ سورهين صديءَ جي نئين سائنس، تفصيل کان ٿوري وڌيڪ هئي ۽ سواءِ علم فلڪيات جي ٻين علمن ۾ تمام ٿورڙي وضاحت هئي .لحاظ اوائلي سترهين صديءَ جي سائنسي ماڻهن کي هڪ رٿا ڳولهڻي هئي، جنهن ذريعي سندن مشاهدا سائنس بڻجي سگھن. اسان فرض ڪيون ٿا تہ ٻاهر هڪ حقيقي دنيا موجود آهي، جنهن مان اسان پنهنجي سائنس حاصل ڪيون ٿا پر ان جو اهو مطلب نہ ٿو نڪري تہ اسان جي سائنس ئي واحد سائنس آهي چو تہ جيڪڏهن حقيقي دنيا، انساني مشاهدو ڪندڙ کان الڳ وجود رکي ٿي تہ اها بيشڪ ڪئين اهڙا پا سا رکندي هوندي جن جو اسان اڀياس ڪري تہ سگھون ٿا پر نہ ٿا ڪريون ۽ سندس ڪيترا اهڙا پاسا آهن، جن کان اسان مڪمل طورتي نا واقف آهيون. پر سائنس کي

فطرت کي پڙهڻ جو هڪ طريقو ليکينديءِ، جيئن اسان انکي ڄاڻون ٿا، هڪ شيءِ بابت اسان ٻه مکيه سوال هي ڪري سگهون ٿا:

1. اها ڇا جي لاءِ آهي؟
2. اها ڪيئن ۽ ڇا جي ٺهيل آهي ۽ اها ڪيئن تبديل ٿئي ٿي؟

اهڙي طرح نرگس جي هڪ گل ۾ ڏسي سگهجي ٿو؟

1. زرخيز ٻج پيدا ڪرڻ ۽ نسل وڌائڻ جو هڪ بندوبست .
2. هڪ مخروطي شڪل واري بناوت جيڪا هڙي هڙي اندروني جوڙجڪ ۽ ڪم جي طريقي وارن گهرڙن جي ٺهيل هجي ٿي.

هي ٻئي بيان گل جا جائز ۽ قيمتي تفصيل آهن پر جڏهن اسان علم طبعيات يا علم ڪيميا جي لقائن جو اڀياس ڪرڻ لڳون ٿا، گرميءَ جو گذرڻ يا لوهه جو ڪاراٽجي وڃڻ _اسان اڄ پاڻ کان انهن لقائن جي مقصد جي باري ۾ نه پڇندا آهيون پر رڳو آهو ته اهي ڪيئن ۽ ڪڏهن ٿين ٿا. ارسطو ۽ ٻين دينيات جي عالمن جي سائنس بنيادي طور تي هڪ مقصد واري سائنس رهي آهي. اها ڳالهه شفاف نموني دينيات جي عالمن آڏو چٽي هئي ته دنيا ۽ ان ۾ جو ڪجهه ٻه موجود آهي، انسان جي خدمت لاءِ تخليق ڪيو ويو آهي ۽ اهو ته انسان کي خدا جي خدمت لاءِ تخليق ڪيو ويو آهي. هيءَ دنيا جي هڪ مڪمل نموني سمجهه ۾ ايندڙ رٿا هئي. ٻاهر سچ موجود هو، اسانکي روشني ڏيڻ، وقت ٻڌائڻ ۽ پنهنجي حرڪت سان ڪئلينڊر هلائڻ لاءِ، ستارا ۽ سيارا ڌرتيءَ تي موجود شين کي فائديمند يا نقصانڪار اثر پهچائڻ جو هڪ ذريعو هئا، جن سان اهي همدرديءَ سان ڳنڍيل هئا؛ ٻوٽا ۽ جانور موجود هئا، اسانکي خوراڪ ۽ خوشي پهچائڻ لاءِ ۽ اسان موجود آهيون، خدا کي سندس مرضيءَ تي هلندي خوش ڪرڻ لاءِ . جديد سائنس اهڙو ڪوبه ثبوت نه ٿي ڏئي ته هي سڀ ڪجهه مڪمل طور تي سچ نه آهي پر اها انکي هڪ سائنسي تشريح طور نه ٿي ليکي، اهو اهو ناهي، جيڪو سائنس دنيا متعلق ڄاڻڻ گهري ٿي. قرون وسطيٰ (وچئين دور) ۾ شين جي ورتاءَ کي تشريحڻ جو عام رواجي طريقو اهو فرض ڪرڻ هوندو هو ته انهن کي اهو ڪجهه ڪرڻ لاءِ ان "فطري

بڪ” سان نوازيو ويو هوندو آهي جيڪو ڪرڻ لاءِ اهيٰ سجاتيون وينديون آهن. اهڙي طرح ان جنهن پٿرن کي ڪشش ثقل ڏني ، پٿرن کي فطري طور هيٺ ڪرڻ ڏانهن مائل ڪري ڇڏيو هوندو آهي. خمير، اٿي کي ڦولارجڻ ڏيندو آهي ڇاڪاڻ تہ ان ۾ ڦولارجڻ جي فطري خاصيت موجود هوندي آهي، ڏوڏيون ٽڏاڻ جي پنهنجي فطري خاصيت ڪري ٺُنڊ ڪرائينديون آهن. هن قسم جي تشريح جو نقصان اهو هو تہ اها توهانکي وڌيڪ اڳتي نہ ٿي وني وئي. ڦولا رجڻ جي خاصيت يا ٽڏاڻ يا ڪرڻ جي خواهش ڳجهيون خاصيتون هيون ۽ انهن کي وڌيڪ جاچڻ جو ڪورستو نہ هو ۽ سچو سرشتو ائين چوڻ کان وڌيڪ نہ هو تہ دنيا ۾ موجود مختلف شين انهن ۾ تخليق وقت خدا طرفان داخل ڪيل هڪ ڳجهي فطرت مطابق ورتاءُ ڪيو ٿي. هن ڳالهہ کان ايندڙ نسل تہ انڪار نہ ڪندا پر هو اهو مڃيندا تہ هيءَ دنيا جڏهن ان جو ويجهڙائيءَ کان اڀياس ڪيو ويندو، وڌيڪ باترتيب ۽ بافهم ثابت ٿيندي ۽ ان کان گهٽ ڏکي تي قائم ڪيل لڳندي، جيتري هوئنن اها لڳندي پئي رهي آهي.

- **رياضيءَواريدنيا:**

فطرت کي هڪ نئين انداز سان ڏسڻ جي ضرورت هئي پر مڪمل نيون شيون انسان جي تاريخ ۾ انتهائي اڻ لڀ واقعا هجن ٿيون. اسان اڳ اهو ڏسي آيا آهيون تہ قرون وسطىٰ جي اونداهي دور ڪانپوءِ سائنس جي تجديد يوناني مسودن جي نئين اڀياس ڪرڻ سان ٿي ۽ انهن مان وڏ ۾ وڏ تعريف لائق ڪتاب، يوناني رياضيدانن جا هئا. ان ڪري جڏهن ارشميدس جي ڪتابن جي مطالعي گيليلو کي علم طبعيات جو نئين سر پايو وجهڻ لاءِ اُتساهيو تہ اها ڳالهہ فطري هئي تہ هو بہ پنهنجي استاد جي طريقن جي پوئواري ڪري ۽ پنهنجي طبعيات کي علم رياضيءَ جي هڪ شاخ بڻائي. ان زماني ۾ هڪ طبعتدان کي هڪ رياضيدان سڏيو ويندو هو. خود گيليلو تسڪاني جي نواب جو پهريون رياضيدان هو . ان ڪري ان دور جي سمورن

سائنسدانن کي ائين لڳو ٿي تہ سموري فطرت کي رياضيءَ جي طريقي سان ئي سمجهي سگهجي ٿو . دوربينيءَ کانسواءِ، گيليلو جون باقي ٻيون سموريون طبعي دريافتون پئمائشن يا انگن سان واسطو رکندڙ آهن ۽ هو پهريون سائنسدان هو، جنهن دنيا جو سائنسي نظارو، رياضيءَ جي فارمولن جي صورت ۾ پيش ڪيو.

- **ائٽمي نظريا:**

سترهين صديءَ جي سائنسدانن آڏو اها ڳالهہ واضح هئي تہ ڪجهہ عام لقاءَ. هڪ جسم/ شيءِ جي سائيز، شڪل يا حرڪت مان ڪنهن بہ واضح طريقي سان نہ پيا تشريحي سگهجن. اهڙا لقاءَ هئا، هڪ شيءِ جي گرميءَ جو درجو، ان جو رنگ، ان جي چمڪ، ان جي گهاٽائي، سختي، باهہ لڳڻ جي خاصيت، ڳري سگهڻ جي خاصيت، رجي سگهڻ جي اهليت وغيره. شين جي هنن خاصيتن متعلق ان وقت بہ معياري وضاحتون موجود هيون.

1. ارسطو جو نظريو: تہ سموريون شيون هڪ لڳاتار ابتدائي مادي جون نهيل آهن، جيڪو چئن عنصرن (مٽي، هوا، باهہ ۽ پاڻي) ۾ ورهايل آهي ۽ مختلف صورتن ۾ ورچيل آهي تہ جيئن هڪ اها شيءِ ٺاهي، جنهن جي خاصيتن جو اسان مشاهدو ڪندا آهيون.
2. ديموڪريتس جو نظريو: هن نظرئي مطابق مادو لڳاتار نہ آهي، اهو مختلف قسمن جي ائٽمن جو نهيل آهي، جن جون مختلف شڪليون، سائيزون ۽ حرڪتون مادي جي سمورن قسمن جي خاصيتن جو بنياد هونديون آهن. ارسطو جو نظريو، قرون وسطیٰ ۾ حاوي رهيو، ڪجهہ ان ڪري تہ اهو هن جي ڏنل سموري سرشتي جو هڪ جزوهو، ڪجهہ وري ان ڪري تہ اوائلي دور جا ائٽمي ڏاها_ ديموڪرتيس، ايپيڪيورس، لڪريتس مذهب مخالف هئا، هنن اهو مڃيو ٿي تہ ائٽمن جي اتفاقي ميلاپن ۽ اجتماعن انساني ذهن جي وارداتن سميت دنيا جي سمورن واقعن کي متعين ڪيو ٿي. ان کان علاوه ڪنهن بہ ماڻهوءَ اهي ائٽم ڪڏهن بہ ڏٺا نہ هئا ۽ ڪوبہ لقاءُ، ان لاءِ هڪ قسم

جو نئون ائٽم ايجاد ڪندي، تشريحي سگهجي پيو، جنهن ڳالهه ائٽمي نظرئي کي ٿورڙو غير مطمئن ڪندڙ بڻائي ڇڏيو.

سترهين صديءَ جي ائٽمي نظرئي ۾ به دنيا کي رياضيءَ جي انداز ۾ تشريحڻ وارو طريقو موجود هو. ائٽم چاتل شڪلين، سائيزن ۽ وزنن وارا هئا، ان ڪري سمورا لقاءَ / ڏيک هڪڙن ائٽمن جي ٻين ائٽمن سان ٽڪرائڻ يا دٻجڻ جو نتيجو هئا. ان ٽڪراءَ جي نتيجي ۾ پيدا ٿيندڙ طبعي اثر جو حساب ڪتاب، مشينيات/ حرڪت جي قانونن مان لڳائي سگهجي پيو. سترهين صديءَ جو ائٽمي نظريو اڄ جي ائٽمي نظرئي کان بنهه مختلف هو. ان نظرئي جون ڪجهه خصوصيتون هينيون هيون:

1. ائٽمن کي ڪيترين ننڍڙين گولين يا واريءَ جي ذرڙن جيان سخت ۽ نه تباهه ٿي سگهندڙ ذرڙا ليکيو ويندو هو.
2. انهن کي هڪ مخصوص شڪل جهڙوڪ گول، چورس، ڇهنبدار، ڪنڊيدار، وروڪڙو غيره وارو سمجهيو ويندو هو.
3. انهن پاڻ مان ڪنهن قوت/ ڪشش جو حلقو نه ٿي ڦهلايو.
4. ائٽمن لاءِ عام طور يا لازمي طور اهو نه ٿي سوچيو ويو ته اهي ڪنهن تيز حرڪت ۾ هوندا آهن.
5. گهڻن (نه ڪه سمورن) سائنسدانن اهو سمجهيو ٿي ته ائٽم مستقل طور تي هڪٻئي سان رابطي ۾ آهن ۽ دنيا مڪمل طور تي انهن سان ڀريل آهي.

گيليلو ۽ بيڪن ائٽمن کي مڃيو ٿي ۽ اهو دليل ڏنو ته گرمي، ائٽمن جي حرڪت آهي. ڊيڪارٽ پنهنجي ڪتاب "پرنسپيا نيچر" ۾ دنيا جي سمورن لقائن کي مختلف قسم جي ائٽمن جي حرڪتن جي حوالي سان تشريحڻ جي ڪوشش ڪئي.

- **مشيني فلسفو:**

بوائل جو دنيا بابت نقطہ نظر تمام مثالي هو. هو ان ڳالهه تي سهمت هو ته دنيا خدا جي سڌي تخليق آهي پر قرون وسطىٰ جي

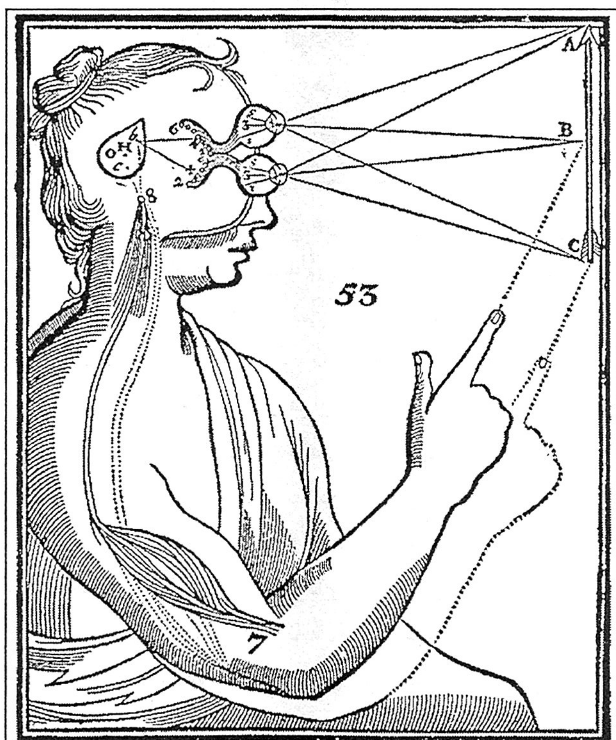
فلاسافرن جي ابتڙ، اهو هن لاءِ ڪافي نہ هو چاڪاڻ تہ جيئن هو چوي ٿو، هڪ ماڻهو هڪ نڪمو انسان بڻجي ويندوجڏهن هو هڪ گھڙيءَ جي تشريح چاهي تہ ڪيس اهو ٻڌائي مطمئن ڪيو وڃي تہ اها هڪ گھڙي ساز طرفان ناهيل هڪ اوزار آهي، جيتوڻيڪ اها ڳالهہ سچي بہ هوندي آهي. هو سوچي ٿو تہ هڪ ذهين ماڻهو اهو ڄاڻڻ چاهيندو تہ ان گھڙيءَ جو اسپرنگ، بئلنس، ڦيٿا ۽ سيون (هڪ وقت ٻڌائيندڙ اوزار ناهڻ لاءِ) ڪهڙي نموني هڪٻئي سان سهڪار ڪن ٿا. اهڙي طرح هو اسانکي پنهنجو هي خيال ڏئي ٿو: هڪ دفعو شين جي ان عظيم مصنف طرفان دنيا جوڙڻ ڪانپوءِ مان ان دنيا ۾ جيئن اها هاڻي آهي، فطرت جي لقائن کي ائين ڏسان ٿو تہ اهي مادي جي هڪ حصي جي مادي جي ٻئي حصي سان ٽڪرائجڻ جي مقامي حرڪت ڪري ٿين ٿا. هن خيال کي مشيني فلسفو سڏيو ويو. هر شيءِ جي وضاحت شين جي ذرڙن جي حرڪت ذريعي ڪري سگهجي پئي، نيوٽن بہ هن نقطہ نظر ۾ بوائل جي پوئواري ڪئي پر هن ان ۾ وڌيڪ واڌارو ڪيو. نيوٽن اهو ڏيکاري چڪو هو تہ ڪيئن عالمگير ڪشش ثقل جو مفروضو جيڪو ابتڙ چورس قانون مطابق عمل ڪري ٿو، آسمانن ۾ سيارن جي گردش جي وضاحت پيش ڪري پيو. اهڙي طرح هن اسانجي هاڻوڪي نقطہ نظر ڏانهن اهو فرض ڪندي تہ ائٽمن، طاقت جي مرڪزن طور عمل ڪيو ٿئي، هڪ وڌيڪ پيش قدمي ڪئي. جنهنڪري حقيقت ۾ هڪ ائٽم کي ٻئي ائٽم کي حرڪت ۾ آڻڻ لاءِ انکي ڌڪو ڏيڻ يا ڇهڻ جي ضرورت نہ پوندي آهي. باهمي قوتن جي اثر هيٺ ائٽمن جون حرڪتون ڪتابي طور ماپي سگهجن پيون ۽ ان ڪري نيوٽن لاءِ هر فطري لقاءُ جيڪو سائنس جو موضوع ٿي سگهي پيو،پوءِ اهو هن ڌرتيءَ تي هجي يا مٿي آسمانن ۾، رياضيءَ جي قانونن ذريعي تشريحي سگهجي پيو، جيڪي فطرت جي پروسي جوڳي مشاهدي مان اخذ ڪيا ويندا آهن ۽ وڌيڪ مشاهدي ذريعي صحيح يا غلط طور چڪاس لائق هوندا آهن. اصولي طور سائنس ۾ صحيح مشاهدي ۽ رياضياتي استدلال ڪانپوءِ ٻي ڪابہ شيءِ داخل نہ ٿي ڪري سگهجي

جيڪا مشاهدي لائق مادي دنيا جي باري ۾ صحيح سچ تي مشتمل هوندي، جيتوڻيڪ اها حقيقي دنيا جي باري ۾ مڪمل سچ نہ هوندي. اهڙي طرح نيوٽن مطابق ان ڳالھ جي اميد هئي تہ "هر لقاءُ جيڪڏهن علم ايترو اڳتي وڌيل هوندو، ڪشش يا ڌڪار کي ظاهر ڪندڙ قوتن جي عمل سان تشريحي سگهبو جيڪي رڳو مفاصلي تي ڀاڙيندڙ هونديون آهن ۽ اڻ تبديل ٿيندڙ ذرڙن درميان عمل ڪنديون آهن." حقيقت ۾ هي تصور، جڏهن انکي ان محدود دائري ۾ لاڳو ڪيو وڃي ٿو، جنهن سان ان جو واسطو آهي، سچ جي ڪافي نزديڪ هو ۽ اهو ٻہ صديون انسانذات کي ڪم آيو پر اڄ انکي چڱو خاصو تبديل ٿيڻو پيو آهي.

- **سائنس ۽ انسان جو ذهن:**

سترهين صديءَ ۾ مشڪل سان ڪو ماڻهو ايڏو ابهرو هو جو انساني ذهن ياروح کي ائٽمن جي حرڪت جي زبان ۾ تشريحڻ جي ڪوشش ڪري ها. عام طورتي مادي جسم ۽ غير مادي روح وچ ۾ هڪ تمام وڏو فرق ڪيو ويندو هو. ڊيڪارٽ انساني جسم کي هڪ مشين ليکيو ٿي، جنهن ۾ خدا جي خاص عمل سان هڪ خاص عضوي_ پنيئل غدود ذريعي روح کي ان سان رابطي ۾ ۽ ان جي قبضي ۾ ڏنو ويو آهي. ان وقت (جيئن هاڻي) هر ماڻهوءَ لاءِ اهو سمجهڻ مشڪل هو تہ غير مادي انساني ذهن مادي جسم سان ڪيئن لاڳاپيل آهي. وچئين زماني ۾ ان ڪانپوءِ انساني جسم کي مشين نہ ليکيو ويندو هو. روح انسان جو روپ هو، انساني جسم ان سان مادي جي تعلق ۾ بيٺل هو. ان ڪري جسم جو ڪو بہ اهڙو حصو نہ هو جيڪو روح کان باخبر نہ هجي، پر جڏهن ڊيڪارٽ ۽ سندس پوئلڳن اهو نظريو پيش ڪيو تہ جسم هڪ مشين آهي، جيڪا اهڙن قانونن جي حڪمرانيءَ هيٺ آهي جن ان کان ٻاهر وسندڙ لقائن مٿان ضابطو رکيو ٿي، هن کي روح کي ان مشين جي هڪ ننڍڙي حصي تائين محدود ڪرڻو پيو ۽ اهو فرض ڪرڻو پيو تہ روح دنيا بابت پنهنجي

جاڻ، دماغ ۾ حواسن معرفت حاصل ڪندو آهي. نتيجتاً ان جو مطلب اهو نڪتو ته هيءَ معلومات، ان کي جهٽيندڙ ۾ منتقل ڪندڙ طريقي طرفان تمام گهٽي رڱجي يا بگاڙ جي به سگهجي پئي. هيءَ ڳالهه گيليلو ۾ بين جي خيالن سان جيڪي ان وقت عام هئا، تمام سني نموني سهمت ٿئي پئي. سائنس ۾، جيئن هنن طرفان انکي



ڊيڪارٽ طرفان ناهيل تصوير جيڪا ڏيکاري ٿي ته اکيون ڪيئن تير کي ڏسن ٿيون ۾ دماغ جي پنيئل غدود ۾ موجود روح مشڪن ڏانهن ڪيئن پيغام موڪلي ٿو، جنهن سان ماڻهوءَ جي آڱر ان تير ڏانهن اشارو ڪري ٿي.

سمجهيوويو، رڳو سائيز، شڪل ۽ حرڪت جي رياضياتي نموني اظهار جي سگهجندڙ خاصيتن لاءِ ئي گنجائش هئي پر هڪ مور جي پر تي غور ڪيو، اسان ان جي سائيز ۽ شڪل کي محسوس ڪندا آهيون پر ايترو انجي رنگ، چمڪ ۽ حُسن کي ڪنهن به طرح سان گهٽ چٽي طرح محسوس نہ ڪندا آهيون. گيليلو مورجي ڪنبي جي انهن خاصيتن کي جيڪي انسان جي حواسن مٿان دارومدار نہ رکنديون آهن، انهن خاصيتن کان الڳ ڪيو جيڪي انسان جي حواسن مٿان دارومدار رکنديون آهن. ڳاڙهاڻ، ساواڻ، چهاءُ، خوبصورتي متعلق ائين نہ ٿو سوچي سگهجي تہ اهي هڪ اک ۽ هڪ دماغ کان الڳ وجود رکنديون آهن پر انجي سائيز، شڪل ۽ حرڪت انهن کان الڳ وجود رکي سگهن ٿا. ان ڪري هن ڪنهن بہ شيءِ جي سائيز، شڪل ۽ حرڪت کي حقيقي يا ابتدائي خاصيتون قرار ڏنو، جن جو سائنس ذريعي اڀياس ڪرڻو هو ۽ شيءِ جي رنگ، چهاءُ ۽ خوبصورتيءَ کي نظرجي ڌوڪي کان ٿورڙو مٿي يا وڌ ۾ وڌ دنيا جي هڪ ننڍڙي ڪنڊ انساني دماغ جون خاصيتون قرار ڏنو. هي نقطہ نظر اڄ ڏينهن تائين سائنس جو معقول حد تائين نقطہ نظر رهيو آهي. سائنسدانن جي حقيقي دنيا جي اسمن/ شين کي سائيز، شڪل ۽ حرڪت هوندي آهي پر ان دنيا ۾ ڪوبہ رنگ، خوشبو ۽ حسن نہ هوندو آهي، ان ۾ ڪوبہ مقصد، ڪوبہ جذبو، ڪوبہ پيار نہ هوندو آهي . ان ڪري ئي ان دنيا سان ورتاءُ ڪرڻ ايڏو انتهائي خطرناڪ آهي، جيڪا سائنسدان پنهنجي اڀياس لاءِ تجريدي چڱي هوندي آهي، ان مان جنهنڪي هو محسوس ڪندو آهي، جڻ اها شين جو ڪل هجي ۽ اهائي مادي پرست جي پل آهي؛ چاڪاڻ تہ سائنس ايڏي قابل فهم آهي، اها ايتري تہ ڪاملتا سان ڪم ڪري ٿي ۽ اسانکي ايتري تہ طاقت ڏئي ٿي، جو اسان ان جي دنيا کي حقيقي دنيا ليکڻ تي هر ڪجي پئون ٿا، اسانجي ان چاڻ جي باوجود تہ شيون جيڪي انساني زندگيءَ ۾ اهم آهن، رڳو مقداري يا ڦهليل نہ آهن، ان ڪري اهي ڪڏهن بہ سائنس ۾ داخل نہ ٿيون ٿي سگهن.

باب نائون

سائنس جا پهريان اصول

ليبارٽري طريقي جي اوسر:

1700ع کان بہ اڳ هر ماڻهوءَ اهو مڃيو ٿي تہ ٻاهرين دنيا جي جاچ پڙتال ڪرڻ جو مناسب طريقو سائنسي طريقو ئي آهي. هن سلسلي ۾ چڱي خاصي اڳڀرائي شين جي ورتاءَ ڪي انگن جي روپ ۾محفوظ ڪرڻ جي بيشمار طريقن جي دريافت سان ٿي. 1747ع ۾ حڪومت طرفان رائل سوسائٽي کان مدد گهري وئي تہ اها ماپ تور جا معيار/ ڪسوٽيون قائم ڪري. اهڙي طرح ڊيگهہ جي تز ماپ ورنيئر اسڪيل (1631) ۽ مائيڪروميٽر جي ايجاد سان ممڪن بڻي. وقت جي تز ماپ بہ هڪ زبردست اڳڀرائي هئي. وقت ماپڻ جي صحيح ڪسوٽي ، زمين جي گردش هئي پر سترهين صديءَ جي وچ کان اڳ، وقت ماپڻ جو ذريعو رڳو آسماني مشاهدو هو. ان وقت موجود وقت ماپڻ جي اوزارن جيئن اِسٽروليب، ڪنڊ ماپ ۽ شمسي گهڙيءَ ۾ 5 منٽن جي پل چڪ ٿيندي هئي.1660ع کان پهرين جي گهڙيالن ۾ هڪ ڏينهن ۾ 20 منٽن جي پل چڪ موجود هوندي هئي. پر جڏهن کان هيوجنس (Huygens)، لڏٽي (Pendulum) کي ۽ هوڪ (Hooke)، سرڪٽي ڪانٽي (Balance Spring) کي گهڙيالن ۾ لڳايو ، تڏهن کان گهڙيالن جي پل چڪ گهٽجي اڄڪلهہ اسانجي گهرن ۾ موجود گهڙيالن جي پل چڪ جيتري ٿي وئي آهي. پر پوءِ بہ گهڙيالن جي لڏٽن جي ڊيگهہ مٿان گرميءَ جي گهٽ وڌاين جي پوندڙ اثر ۽ اسپرنگن جي سختيءَ، وقت جي حقيقي تز ماپ ڪرڻ کان اڃا روڪيو ٿي. اهو هيريسن (Harrison)ئي هو جنهن 1757ع ۾ ڪرونو ميٽر ايجاد ڪري وقت کي ماپڻ جي ان گهٽ وڌائيءَ کي هڪ مهيني ۾ هڪ منٽ تائين پهچائي ڇڏيو. لڏٽن وارن گهڙيالن دنيا کي پهريون دفعو ڪنهن بہ شيءِ جي مايي (Mass) ۽ وزن (Weight) جي وچ ۾ بنيادي فرق کان آگاهہ ڪيو. اها خبر دنيا کي تڏهن پئي جڏهن جيَن رچر (Jean

(Richer پنهنجو فلڪياتي سامان، پنهنجي لڏٽي واري گهڙيال سميت 1671 ۾ پئرس کان ڪئين (Cayenne) ڪٽي ويو. هن ڏٺو تہ سندس گهڙيال ڏينهن ۾ 2 1/2 منٽ وڃائي پيو يعني وقت ادائي منٽ گهٽ ڏيکاري پيو. هن گهڙيال کي درست ڪيو پر جڏهن وري انکي پئرس واپس آندو ويو تہ ان گهڙيال ادائي منٽ وڌيڪ وقت ڏيکاريو. هن مشاهدي مان اها حقيقت ظاهر ٿي رهي هئي تہ لڏٽي جي مٽي (Pendulum Bob) کي ڇڪيندڙ/ ڪشش ڪندڙ ڪشش ثقل جو زور ڪئين ۾پئرس کان مختلف هو پر ان جو مايو ساڳيو هو. هن اثر کي هيوجنس (Huygens) طرفان پنهنجي جڳ مشهور ڪتاب " آن دِي وائبريٽنگ پينڊولم" ۾ بيان ڪيو ويو آهي، جنهنجي اهميت نيوٽن جي ڪتاب پرنسيپيا مئٿميٽڪا، کان ٻئي نمبر تي آهي. گرميءَ جو درجو ماپڻ لاءِ الڪوحل ٿرماميٽر 17 صديءَ جي وچ ڌاران موجود هئا، شيهي وارا بيروميٽر (Mercury Barometer) 1645 کان استعمال ۾ هئا. روشنيءَ کي ماپڻ جا اوزار (Photometer) بہ سترهين صديءَ جي ايجاد هئا. ٿورن لفظن ۾ ائين چئي سگهجي ٿو تہ سترهين ۽ ارڙهين صدين دنيا کي عددي نتيجا حاصل ڪرڻ ۽ رڪارڊ ڪرڻ جا ذريعا مهيا ڪري ڏنا.

- **ارڙهين صديءَ ۾ سائنسي تشريحون:**

اسان ڏسي آيا آهيون تہ اهو نظريو تہ مادو ڪشش ۽ ڌڪار جي قوتن سان پريل ائٽمن جو ٺهيل آهي، نيوٽن طرفان سندس ڪتاب پرنسپيا ۾ تجويز ڪيو ويو هو پر ان وقت سائنس، جيئن هن بہ مڃيو، تہ انهن لقائن کي، جن جوان اپياس ڪيو ٿي، انهن ائٽمن ۽ انهن مٿان عمل ڪندڙ قوتن جي حوالي سان تشريحڻ جي قابل نہ هئي. گرمي، روشني، برقي ۽ مقناطيسي لقاءَ، ڪشش ثقل، ڪيميائي ڇڪ، مشڪن جو عمل وغيره هي سمورا لقاءَ هڪٻئي کان ڪٽيل، الڳ الڳ مٿا لڳا ٿي ۽ جيتوڻيڪ اهو نظريو تہ مادو محض حرڪت ۾ مگن ائٽمن ۽ انهن مٿان عمل ڪندڙ قوتن جو ٺهيل آهي، مڃي سگهجي پيو پر اهو

اجا تائين ليبارٽري تجربن ۾ هڪ عملي طور ڪارآمد رهنما نہ هو. پر متيان سمورا لقاءِ بنيادي متا آهن ۽ گرميءَ جو اپياس ڪنهن هھڙي عملي مفروضي ڪانسواءِ ڪرڻ تہ هڪ گرم شيءِ ۽ هڪ ٿڌي شيءِ وچم ڪهڙي ڳالھ فرق پيدا ڪري ٿي مثال طور ڏکيو ڪم آهي (جيتوڻيڪ اهو ناممڪن ناهي) . حتاڪہ اڄ تائين بہ اسان هنن مسئلن جي ڪل ڪي واضح نہ ڪري سگهيا آهيون پر اسان متين سمورن لقائن جي، توانائيءَ (ڪم ڪرڻ جي قابليت) جي اظهارن. طور، درجہ بندي ڪري سگهون ٿا ۽ ڪين ڳنڍي سگهون ٿا. بئي پاسي ارڙهين صديءَ گرمي، بجلي، مقناطيسيت ۽ ڪيميائي توانائيءَ کي تمام هلڪيون بي وزن شيون (Imponderables) ليکيو ٿي جيڪي مادي پاڻيانون هيون، ڪنهن طرح سان هڪ گئس يا پاڻياٺ وانگر پر نظر نہ ايندڙ، ڪنهن بہ وزن ڪانسواءِ ۽ نهرن يا پاڻيائين شين ۾ اندر وهي وڃڻ ۽ پيهي وڃڻ جي قابل ! اهڙي طرح ليووئيزر گرمي ۽ روشنيءَ کي پنهنجي ڪيميائي عنصرن جي عارضي فهرست ۾ رکي ٿو. اها حقيقت تہ اهڙين پاڻيانن حقيقي طور ڪوبہ وجود نہ ٿي رکيو، ارڙهين صديءَ جي سائنس کي بيڪار نہ ٿي بڻائي ڇڏيو چوتہ ان زماني جي سائنس جي ماڻهن جي اڪثريت اهو مڃيو ٿي تہ گرم شين ۾ ڪئلورڪ پاڻياٺ جي موجودگي يا بجليءَ جي شين ۾ بجليءَ جي پاڻياٺ جي موجودگيءَ جو ثبوت تمام ٿورڙو آهي ۽ نتيجتاً هو اهو مشاهدو ڪرڻ ۽ رڪارڊ ڪرڻ لاءِ وڌيڪ فڪرمند هئا تہ شين ڪيئن ورتاءُ ڪيو ٿي، بنسبت شين جي ورتاءَ جي وضاحت پيش ڪرڻ جي. اهڙي طرح سادن ليبارٽري تجربن مان سترهين ۽ ارڙهين صدين درست حقيقت جو گھڻو حصو سکيو، جنهن بابت اوڻويهين صديءَ درست وضاحتون ڏنيون.

ارڙهين صديءَ ۾ سائنس جي الڳ الڳ شاخن ۾ ترقي ٿي.

- **مشينيات جو علم (Mechanics):**

هن علم جا بنيادي اصول، نيوٽن طرفان طئي ڪيا ويا هئا ۽

جيتوڻيڪ ان کي متحرڪ ڪرڻ لاءِ ارڙهين صديءَ جي لڳ ڀڳ آخر تائين تمام ٿورڙي انجنيئرنگ موجود هئي، بينل جسمن جو مطالعو (Statics)، بينل پاڻياڻن جي خاصيتن جو علم (hydrostatics) ، زورن جي عمل هيٺ جسمن جي حرڪت جو علم (dynamics)، ان دور جي ڪيترن ئي ذهين رياضيدانن جي هٿن ۾ تمام گهڻي تيزيءَ سان اڳتي وڌيا. بيون طبعي سائنسون ڪافي پوئتي رهجي ويون چاڪاڻ تہ سندن بنيادي اصول نہ سمجهيا ويا هئا ۽ تجربن جا نتيجا اڪثر هڪٻئي کان ڌار ٿيل ۽ غير عقلي محسوس ٿيندا هئا.

2. گرميءَ جو اڀياس:

جوزف بليڪ گرميءَ (Heat) ۽ گرميءَ جي ذرجي (Temperature) وچہ فرق کي دنيا آڏو واضح ڪيو. ان سلسلي ۾ هن بنيادي اهميت وارو ڪم ڪيو. هن اسانکي مخصوص گرمي (Specific Heat) ۽ ڳجهي گرميءَ (Latent Heat) جا اصطلاح ڏنا. ليووزئير ۽ ليپليس هن جي نقش قدم تي هلندي گرمي ماپڻ جي طريقي (Calorimetry) جو بنياد وڌو. ترورن واري گرميءَ (Radiant Heat) جو اڀياس پڻ ٿيو ۽ 1800ع ڌاري ائين لڳو تہ گرميءَ جا ترورا (Heat Rays) تي سگهي ٿو هڪ قسم جي نظرنہ ايندڙ روشني هجن. اهو چٽي طرح ثابت ڪيو ويو تہ گرميءَ کي ڪوبہ وزن نہ ٿو ٿئي ۽ رڳڙ (Friction) گسن جي دٻاءَ وغيره ڪري پيدا ٿئي ٿي.

3. روشنيءَ جو اڀياس:

روشنيءَ جي منتقليءَ جي حقيقتن جو بہ هوشياريءَ سان اڀياس ڪيو ويو ۽ روشنيءَ جي گذرڻ، ان جي مڙڻ، موٽڻ ۽ ڦهلجڻ وغيره جي جاميٽري دريافت ڪئي وئي. پرسپ ڪان وڌي عملي اڳيرائي هئي بلوري (Optical) اوزارن جي شڪلين ۾ ترقي. ان وقت جي خوردبينين ۽ دوربينين جو نقص اهوهو تہ انهن ۾ استعمال ٿيندڙ هيڪلن بلورن رنگين ڪنارن وارا نقش / چٽ پيدا ڪيا ٿي،

جنهنڪري انهن ۾ وڏي طاقت وارا بلور استعمال ڪرڻ ناممڪن هو. ان ڪري روشني موٽائيندڙ دوربينيءَ ۾ بلورن جي جاءِ تي آئينا استعمال ڪيا وڃڻ لڳا ۽ نيوٽن جي ايجاد ڪيل هن اوزار کي ارڙهين صديءَ ۾ ڪاملتا جي هڪ اوچي سطح تائين پهچايو ويو. 1758 ۾ ڊولنڊ (Dollond) هنن رنگين ڪنارن وارن نقشن کي ختم ڪرڻ جو هڪ طريقو ڳولي ڪڍيو، جيڪو هو ٻن قسمن جي شيشن مان بغيررنگ وارا بلور ناهڻ. هي بلور جلدئي دوربينين ۾ استعمال ٿيڻ لڳا پر 1825 تائين اجا اهي خوردبينين ۾ استعمال نہ ٿيا هئا. هنن بلورن وڏيڪ چٽا نقش ڏيکاريا ٿي، هنن بلورن سائنسدانن جي ڏسڻ جي اونهائي وڏائي ڇڏي . هنن بلورن وارين عمدهہ خوردبينين جي استعمال ئي سائنسدانن کي ان قابل بڻايو جو هو اڻويهين صديءَ جي اوائل ۾ علم حياتيات ۾ وڏيون دريافتون ڪري سگهن جنهن ۾ گهرڙياتي نظرئي جي دريافت قابل ذڪر آهي. وڏيڪ سڌريل دوربينين جي استعمال سان نيبولاستارن جو اڀياس، آسماني ڇپن جي دريافت ۽ ٻن وڏن ٻاهرين سيارن جي دريافت ممڪن بڻي.

4. بجليءَ جو اڀياس:

ارڙهين صديءَ ۾ بجليءَ سائنس جي دنيا ۾ زبردست دلچسپي اڀاري. هن صديءَ جي شروعات ۾ گاٽ تي هلندڙ اليڪٽرڪ مشينون ايجاد ڪيون ويون، جن تمام گهٽي وولٽيج تي انتهائي خصيص ڪرنٽ پيدا ڪيو ٿي .هنن مشينن جي استعمال ڪانپوءِ بجليءَ جي ڪشش ۽ ڌڪار جي ڄاڻ، بجليءَ جي ڪنڊڪٽر (پسرائيندڙ) ۽ نان ڪنڊ ڪٽر جي وچ ۾ فرق، ڪنڊينسر جو استعمال ۽ اليڪٽرڪ شاڪ جي دريافت ٿي. بينجامن فرئنڪلن ان دور ۾ هيءَ وڏي کوجنا ڪئي تہ آسماني بجلي بجليءَ جي هڪ وڏي چمڪات (Spark) ڪانسواءِ ٻيو ڪجهہ بہ نہ آهي. اهڙي طرح هن آسماني بجليءَ جو ڪنڊڪٽر ايجاد ڪيو. 1784ع کانپوءِ ڪولمب (Coulomb) بجليءَ جو عددي اڀياس شروع ڪيو، هن بجليءَ جي پرتين وچ ۾ ڌڪار کي ماپيو ۽ اهو ثابت

ڪيو تہ هيءَ ڏڪار ابتڙ چو رس قانون (Inverse Square Law) جي پوئواري ڪري ٿي. 1800 ۾ وولٽا اليڪٽرڪ بئٽري ايجاد ڪئي، جنهن ڪانپوءِ ئي برق پاشي (Electrolysis) ۽ برق مقناطيست جو اڀياس ممڪن بڻٽو هو.

5. ڪيميا جو اڀياس:

علم ڪيميا جي ميدان ۾ ان دور جي سرگرم تجربيڪارن جيئن شيلي ۽ پريسٽلي ڏزنن ڪان وڌيڪ نوان ۽ اهم مرڪب گولي لڌا ۽ تيزابن ڪارڻ لوڻن ۽ مٽين وغيره جي وڏن ٽولن (Classes) بابت خيال سٺي نموني چٽاٽي چڪا هئا ۽ انهن ڪي هڪٻئي سان ملائڻ جي تناسبن جو اڀياس بہ شروع ٿي چڪو هو. اهڙي طرح شين جي ڪيميائي تجزئي جي شروعات ٿي چڪي هئي. ڪيميائي عنصرن ۽ مرڪبن جو خيال سترهين صديءَ ۾ بوائل طرفان شروع ڪيو ويو هو پر ليوئزيئر جي زماني تائين انهن فرض ڪيل عنصرن جي ڪنهن فهرست ٺاهڻ جي ڪوشش نہ ڪئي. ارسطو جا عنصرن ۾ الڪيميا جا ٿي متا (لوڻ، گندرف ۽ سيهو) تہ رد ٿي چڪا هئا پر انهن جي جاءِ والارڻ لاءِ ڪجھ بہ نہ هو. آڪسيجن جي باري ۾دنيا کي اجا ڪو علم نہ هو. باھ کي سمجهڻ لاءِ هڪ فرضي شيءِ " قلوجستان" ايجاد ڪئي وئي، جنهنکي تخفيف (Reduction) ۽ سڙڻ (Oxidation) جو ذميوار سمجهيو ويندو هو. اهڙي طرح لوھ جي ڪٽجي وڃڻ يا ڪرئلي جي برڻ کي هن فرضي شيءِ قلوجستان جو ختم ٿي وڃڻ سمجهيو ويندو هو. جڏهن تہ اهي ٻئي عمل حقيقت ۾ آڪسيجن جي ڪيميائي ميلاپ جو نتيجو هوندا آهن. اهڙي طرح وڏ ۾ وڏ عالمگير ۽ وڏ ۾ وڏ اهم عنصر ـ آڪسيجن بابت لاعلمي 1774 تائين قائم رهي. ليوئزيئر آڪسيجن دريافت ڪئي ۽ اُن دريافت ڪانپوءِ ئي جديد ڪميسٽريءَ جي شروعات ٿي.

6. علم حياتيات جو اڀياس:

هن علم ۾ زنده شين جو اڀياس ساڳي رفتار سان جاري رهيو.

انهن جي درجہ بندي ۽ نقشبندي تہ تمام تيزيءَ سان اڳتي وڌي پر سندن جسم جي اندروني ڪم ڪار بابت ڄاڻ اڳتي نہ وڌي سگهي.

توانائيءَ بابت تصور جي ضرورت:

ان دور ۾ توانائيءَ بابت ڪو واضح تصور موجود نہ هو. حرڪتي توانائيءَ (Kinetic Energy) بابت تہ ارڙهين صديءَ جي ماڻهن کي پليءَ پت ڄاڻ هئي پر ڪين اها خبر نہ هئي تہ گرمي، روشني، مقناطيسيت، بجلي، ڪوئلي يا بارود (Gunpowder) ۾ لڪل طاقت بہ ان ساڳي ئي توانائيءَ جا مختلف روپ هئا جيڪا پڻ ايتري ئي حقيقي هئي، جيترو مادو. اڄ اسانکي خبر آهي تہ هڪ گرم شيءِ ۽ ٿڌي شيءِ وچ ۾، هڪ بجليءَ جي ڪرنٽ گذاريل ميڻ (Sealing Vax) ۽ عام ميڻ وچ ۾، هڪ مقناطيس ۽ لوهہ جي عام ٽڪري وچ ۾ ڪهڙو فرق ٿئي ٿو. اسان ڄاڻون ٿا تہ اها شين جي اندر انهن جي حصن - ماليڪيولن، ائٽمن، اليڪٽرانن جي چرپر يا ترتيب هوندي آهي، جيڪا انهن کي گرم، چقمقي، بجليءَ سان ڀريل يعني وڏيڪ توانائيءَ وارو بڻائي ڇڏيندي آهي پر ارڙهين صديءَ ۾ ماڻهن ائين نہ ٿي سوچيو. سندن خيال هو تہ هڪ گرم، بجليءَ واري يا چقمقي جسم ۾ هڪ قسم جو نفيس ۽ بي وزن مادو/ پاڻياڻ (Imponderable) موجود هجي ٿو جيڪو انکي گرم ، بجليءَ وارو يا چقمقي بڻائي ڇڏي ٿو. هڪ گرم جسم، گرميءَ جو مادو يا گرم پاڻياڻ (Caloric fluid) رکي ٿي؛ هڪ بجليءَ واري ميڻ بجليءَ جي پاڻياڻ جي گهٽائي يا ڪوٽ رکي ٿي, هڪ چقمق، چقمقي پاڻياڻ رکي ٿو، ڪوئلي يا بارود پنهنجي اندر ڦلوجستان رکيو ٿي، هڪ زنده شيءِ پنهنجي اندر زنده روح رکيو ٿي. هنن سمورين پاڻياڻن کي گئس کان وڏيڪ نفيس، هڪ قسم جو بي وزن مادو سمجهيو ويندو هو، جيڪو شين ۾ اندر ڪن سوراخن کانسواءِ پيهي وڃڻ جي قابل هو. انهن هڪ قسم جو مادي ناتو جوڙيو ٿي، جنهن جي وسيلي ہ جسم جن هڪبئي کي پاڻ ڏانهن ڇڪيو ٿي يا هڪبئي کي ڌتڪاريو ٿي، هڪبئي ڏانهن ڇڪجي آيا ٿي

يا هڪبئي ڪان پري ٿي ٿي ويا. ماڻهن کي اها خبر نہ ٿي پئي تہ چقمق لوهہ جي ٻوري کي ڪهڙي نموني حرڪت ۾ آندو ٿي. ارڙهين صديءَ کي هيڙيون پاڻيانيون ايجاد ڪرڻيون پيون تہ جيئن ان سموري جي، جيڪو ٿي رهيو آهي، هڪ عقلي تصوير پيش ڪري سگهجي.

هيءَ تشريح بجليءَ لاءِ تہ ڪم ڪري وئي ڇوتہ بجلي حقيقت ۾ بہ اليڪٽرانن جي چرپر تي بيٺل هوندي آهي، جيڪي هڪ بجلي گذاريندڙ شيءِ ۾ اهڙي ئي نموني چرپر ڪندا آهن، جيئن ڪا پاڻيات ڪندي هجي. پرهيءَ تشريح گرميءَ لاءِ ناڪافي هئي.

گرميءَ جي پاڻيات (Caloric fluid) جو تصور تمام ڏکيو ۽ دير سان ختم ٿيو ۽ اهو بہ تڏهن جڏهن اهو ثابت ڪيو ويو تہ گرميءَ کي ڪم ۾ تبديل ڪري سگهجي ٿو ۽ ڪم کي گرميءَ ۾ ۽ ڪم هڪ مادي شيءِ نہ هوندو آهي. روشنيءَ جي مادي متعلق 1830ع ڌانپوءِ ڪجهہ بہ ٻڌڻ ۾ نہ ٿو اچي، جڏهن ڪان روشنيءَ جي لهرن وارو نظريو عام طور تي قبول ڪيو ويو. قلوجستان ۽ زنده ارواحن جا تصور 1790 ڌانپوءِ مري ويا، جڏهن ليويزيئر ساهہ کڻڻ ۽ سڙڻ جا لازمي عنصر تشريحيا. بجليءَ جي پاڻيات (Electric fluid) جو تصور انهن سمورين نامنهاد پاڻياتن مان دير تائين قائم رهيو. بجلي 19 هين صديءَ جي گهڻي حصي تائين هڪ وڏي ڳجهارت رهي ڇوتہ ان هڪ حقيقي پاڻيات وانگر بہ ۽ توانائيءَ وانگر پڻ ورتاءُ ڪيو ٿي. بجليءَ متعلق اهو نظريو تہ اها اليڪٽرانن جي چرپر ڪري وجود ۾ اچي ٿي، 1897ع ڌانپوءِ ئي عام استعمال ۾ آيو.

مادي ۽ توانائيءَ جي بقا:

ارڙهين صديءَ ۾ سائنس جي ميدان ۾ هڪ تمام وڏي وک هئي ٻن عظيم تصورن جي دعوئٰ: مادي جي بقا ۽ توانائيءَ جي بقا جا اصول. ماڻهن ان خيال جو اندازو تہ مادي کي ڪنهن بہ عمل ۾ نہ پيدا ڪري سگهجي ٿو ۽ نہ ئي فنا ڪري سگهجي ٿو، پر انکي رڳو تبديل ڪري سگهجي ٿو، تمام گهڻي وقت ڪان ڪيو ٿي. ائٿمن متعلق

نيوٽن جي خيالن ۾ هي متو واضح هو. هن اصولِ جي حق ۾ اهو ثبوت آهي تہ بيشمار ڪيميائي عملن ۾ مادي جي تخليق يا فنا ٿيڻ جي ڪابہ شاهدي نہ ڏني وئي. توانائيءَ جي بقا جو قانون اجا هڪ وسيع عموميت هئي. حرڪتي توانائيءَ جو متو هيوجين (Huygens) طرفان سترهين صديءَ ۾ پيش ڪيو ويو هو. ارڙهين صديءَ جي مشينيات ۾ هي متو استعمال ڪيو ويو تہ هڪ سرشتي ۾ مشيني/ حرڪت جي توانائيءَ (Mechanical Energy) جو مقدار سدائين ساڳيو رهندو آهي. ارڙهين صديءَ جي پڇاڙيءَ ڪانپوءِ ئي فطري قوتن جي هڪبئي ۾ تبديل ٿي سگهڻ جي ڳالهہ سامهون اچڻ لڳي. ڪيميائي توانائيءَ کي بئٽريءَ ۾ بجليءَ جي توانائي ۾ تبديل ڪري سگهجي پيو، بجليءَ کي گرميءَ ۾ ۽ گرميءَ کي بجليءَ ۾ چقمقن ۽ ڪنڊيڪٽرن جي باهمي عملن ذريعي، مقناطيسيت کي بجليءَ ۾ ۽ بجليءَ کي مقناطيسيت ۾، گرميءَ کي ريل جي انجڻ ۾حرڪت جي توانائي ۾ تبديل ڪري سگهجي پيو. ساڳئي نموني گرميءَ کي روشنيءَ ۾ ۽ روشنيءَ کي گرميءَ ۾ تبديل ڪري سگهجي پيو. هتي پوءِ هي سوال پيدا ٿيو تہ هھڙي صورتحال ۾ پوءِ اهو ڪيئن ممڪن آهي تہ گرميءَ، روشنيءَ، بجليءَ وغيره کي مختلف پاڻياٺيون قرار ڏجي؟ ماپ تور جي اپياسن ئي هن سوال کي سلجهايو. جائول بجليءَ جي مقدار ۽ ان مان پيدا ٿيندڙ گرميءَ جي مقدار وچ ۾ عددي تعلق ڏيکاريو. بهرحال توانائيءَ جي بقا جي اصول جي حتمي مڃتا هيلمهولز 1847ع ۾ ڪرائي. هن فطرت جي قوتن جي هڪبئي ۾ تبديل ٿي وڃڻ جي عمل کي مڃيو. هن چيو تہ جسمن جي ڪنهن بہ بند سرشتي مان ڪم جو اڻ ميو مقدار حاصل ڪرڻ ناممڪن آهي. هن اهو پڻ فرض ڪيو تہ فطرت جون سموريون سرگرميون مادي ذرڙن وچ ۾ ڪشش ۽ ڌڪار جي قوتن مان حاصل ڪري سگهجن ٿيون. هنن مفروضن مان هن ڏيکاريو تہ اهڙي ڪنهن بہ سرشتي ۾ حرڪتي توانائي ۽ ڳجهين توانائين جو جوڙ لازمي طور هميشہ ساڳيو هوندو آهي. ان جو نتيجو هي نڪري پيو تہ توانائي ڪڏهن بہ

ختم نہ ٿي ڪري سگهجي پر اها رڳو هڪ صورت مان ٻي صورت ۾ تبديل ڪري سگهجي ٿي.

ارڙهين صديءَ ۾ سائنس:

ارڙهين صدي مجموعي طور سترهين صديءَ جي ڀيٽ ۾ سائنس جي اعتبار کان مايوس ڪندڙ هئي، هن صديءَ جا پهريان ٿي چوٿاڙ مشاهدن ۽ تجربن سان ڀريل هئا، جن ڏار ڏار سائنسن لاءِ هڪ بنياد فراهم ڪري ڏنو. سموري صديءَ دوران سائنس جي تعليم تمام ٿورڙي ۽ طبي پيشي ڪانسواءِ سائنس جا ڪل وقتي ماڻهو تمام ٿورڙا هئا. سائنس جو ڪم گهٽي قدر جو شيلن سيڪڙاتن طرفان ڪيو ٿي ويو، جن مان ڪيترا پادري هئا. ارڙهين صديءَ ۾ بهرحال سائنس کي مقبول ڪرڻ جو ڪم سنو ٿيو، ڪيترائي ڪتاب ۽ انسائيڪلوپيڊيا ڇاپيا ويا. ماڻهن جي مک دلچسپيءَ جو موضوع ڪائنات چو نيوٽني سرشتو هو ڇو تہ ماڻهن اهو ڄاڻڻ ٿي چاهيو تہ هو ڪهڙي قسم جي ڪائنات ۾ رهن پيا. نيوٽني سرشتي جي تشريح مان ڪن ماڻهن هڪ اهڙي ڪائنات جو تصور چڪيو جيڪا هڪ سني ۽ منظم خالق طرفان ٺاهي وئي آهي، جڏهن تہ ٻئي پاسي ٻين ماڻهن جو خيال هو تہ سموري ڪائنات هڪ وسيع غير جاندار مشين آهي. هن خيال جا حامي گهڻا فرانس ۾ هئا جڏهن تہ پهرئين خيال جا حامي انگليند ۽ جرمنيءَ ۾ هئا.

باب ڏهون

گئسن جو اڀياس

- **گئسن جي اهميت:**

اڄ سائنس ۾ هڪ سيڪڙات ماڻهو پنهنجو پاڻ کي گئسن جي اڀياس سان تمام گهڻو لاڳاپيل ڏسي ٿو، جيڪي واقعي بہ طبعيات، ڪيميا ۽ علم فعل حيات لاءِ بنيادي آهن. هڪ طبعيتدان، گئسن جي دٻاءَ (Compression) کي مشيني قوتن ذريعي ۽ گرميءَ ڪري سِندن ڦهلاءَ کي تمام سادن قانونن جي زبان ۾ ظاهر ڪري سگهي ٿو، جيڪي جڏهن انهن جو رياضياتي طور تجزيو ڪيو وڃي ٿو، گئسن جي چرپر واري نظرئي (Kinetic Theory) جي عظيم عموميت ڏانهن وٺي وڃن ٿا.

ڪيمياداں، گئسن ۾ مادي جا خسيس ترين قسم، عنصر ۽ سادا مرڪب لهن ٿا، جيڪي تبديلين جي هڪ وڏي گونا گونيت ۾ حصو وٺن ٿا ۽ انهن جي سمجهاڻيءَ کان بغير، نظرياتي ڪيميا جيڪر وجود ئي نہ رکي سگهي.

حياتياتي علم جو ماهر.(Physiologist) زندگيءَ جي بنيادي عملن — ساهہ کڻڻ ۽ روشنائي ترڪيب، کي تيستائين نہ تہ سمجهي سگهي، جيستائين عام گئسن جي درجا بندي ۽ سندن لاڳاپا ظاهر نہ ٿي چڪا هوندا آهن.

عام گئسن جي دريافت ٻن صدين کان بہ گهٽ وقت ۾ ٿي يعني گيليليو جي زماني کان وٺي ليووزيئر تائين.

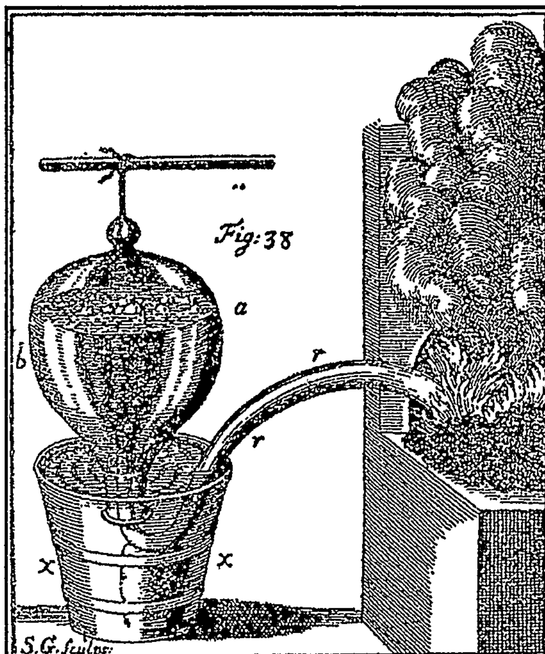
- **گئس جي باري ۾ اوائلي تصور:**

گئس جي باري ۾ اوائلي تصور (جيڪو سترهين صديءَ تائين جاري رهيو) هي هوتہ اها ان معنيٰ ۾ بلڪل بہ مادي نہ آهي جيئن مٽي يا پاڻي آهي. ڪجهہ يوناني ڏاهن هوا ۽ روح وچ ۾ واضح فرق نہ ٿي ڪيو، هنن وٽ هوا جو تصور معنيٰ ساهہ کڻڻ هو جيڪو اڄ ختم ٿي چڪو آهي. ڏنڌ، ٻاڦ، ساهہ / رواح، اثر ۽ ڪڌهڻ خود روح ڪنهن هڪ

ساڳي شيءِ _هوا/ روح (Pneuma Spiritus) جي ڳهاڻائيءِ جون مختلف ڊگريون سمجهيو ويندو هو. قرون وسطيٰ ۾ روح سان منهن ڏيڻ جو طريقو اهو هو تہ نہ انکي آزمائجي ۽ نہ انکي ڳڏ ڪجي (ڇو تہ اهو نازڪ هجي ٿو، ٿوس جسمن ۾ پيهي وڃڻ جي قابل) پر انکي پاڻياڻي روپ ۾ ڳهاتوڪجي. اهوئي سبب آهي جو شراب جو ڦڙتيلو حصو (جڻ اهو ڪو هڪ روح هجي) انکي گرم ڪرڻ ۽ ڳهاتو ڪرڻ سان ملندو آهي، جيڪو هوندو آهي — الڪوحل.

- **گئسون ۽ طبعتدان:**

پهريان ماڻهو جن هوا جي خاصيتن جو اڀياس ڪيو، طبعتدان هئا. هيلان ۽ ڦلان ان سلسلي ۾ شروعات ڪئي پر اهو رڳو سورهين صديءَ جي آخر ڌاران ٿيو جڏهن انهن جو ڪم ڇپيو، ۽ گئسن جو مطالعو وري شروع ٿيو. گئسن جا پهريان مقداري اڀياس گئليليو ڪيا، هن جي تحقيق مان گئس متعلق هي ڳالهيون معلوم ٿيون:



هڪ گئس کي ڪنو ڪرڻ جو اوائلي سامان

٥ گرميءَ

کي ماپڻ لاءِ هوا جو ڦهلاءُ استعمال ڪري سگهجي ٿو

◊ هوا کي توري سگهجي ٿو

◊ هڪ خال (Vacuum) پيدا ڪري سگهجي ٿو.

بعد ۾ ٽوريسيلي— گيليليو جي هڪ شاگرد، پهريون دفعو هڪ خال پيدا ڪري ڏيکاريو. وان گئرڪ پهريون هوا جو پمپ (Air pump) ناهيو. هنن سمورن تجربن ۾ هوا کي هڪ مادي شيءِ طور ليکيو ويو ۽ ان جي روحاني تصور کي نظرانداز ڪيو ويو. هڪ اهم وک سائنسدانَ بئائل (Boyle) طرفان کنئي وئي، جڏهن هن گئسن مٿان پئمائشون ڪرڻ شروع ڪيون ۽ اهو دريافت ڪيو ته هوا جو مقدار ان مٿان پوندڙ دٻاءَ سان ابتڙ نموني گهٽبيل هوندو آهي يعني جيڪڏهن هوا مٿان دٻاءُ ٻيڻو ڪيو ويندو ته ان جو مقدار پهرين کان اڌ ٿي ويندو. بئائل جي نظر ۾ گئسون ائٽمن جون ٺهيل آهن.

- **گئسون ۽ ڪيميادان:**

لفظ " گئس" 1620 ڌاري سائنسدان جي بي وان هيلمونٽ (J.B Van Helmont) گهڙيو هو. گئس مان هن جو مطلب هڪ اهڙو نفيس بخار (Spirit) هو جيڪو ستارن جي اثر کان جلدي متاثر ٿئي ٿو ۽ اهو موسم جو عمل شروع ڪرڻ جو ذريعو ٿئي ٿو. هو گئس کي ڪيميائي عملن ۾ پيدا ٿيندڙ هڪ "چريو روح" سمجهي پيو يعني اها هڪ اهڙي شيءِ آهي جيڪا انهن ٿانون کي ڀڃي ڇڏيندي آهي، جنهن ۾ اها پيدا ٿيندي آهي. هن جي خيال ۾ انکي ڪنو نه ٿو ڪري سگهجي. هن گئسن جي مختلف قسمن جي ڳالهه ڪئي. بئائل پهريون سائنسدان هو جنهن هڪ گئس هئڊروجن 1660 ۾ گندرف جي تيزاب (سلفيورڪ ائسڊ) سان ڀريل هڪ بوتل کي هڪ ٿالهيءَ، جنهن ۾ گندرف جو تيزاب ۽ لوهه جا ڪوڪا رکيل هئا، الٽو ڪرڻ سان گڏڪئي. هواجي پمپ سان ڪيل تجربن بئائل کي اهو ثبوت فراهم ڪيو ته عام رواجي سڙڻ جو عمل هوا کانسواءِ نه ٿيندو آهي. هن کي هوا رکندڙ بند ٿانون ۾ ڌاتن کي گرم ڪرڻ جي پنهنجن تجربن ۾

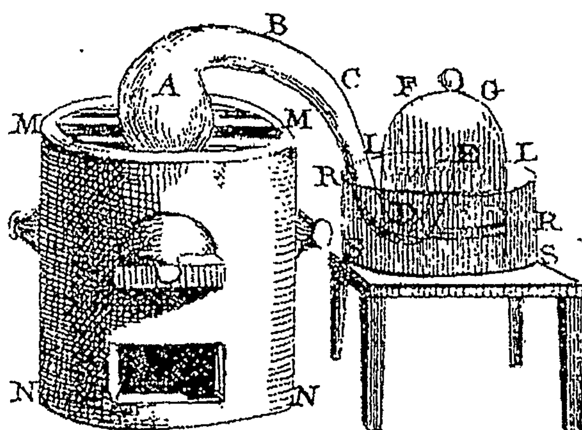
ذاتن جي وزن وڌڻ جو سبب سمجھ ۾ نہ آيو. هن اهو فرض ڪيو تہ
باھ جا ذرڙا، ٽانو/ شيشي مان گذري ڌاتوءَ ۾ داخل ٿي ٿي ويا ۽ اهڙي
طرح انهن ڌاتوءَ جو وزن وڌائي ڇڏيو ٿي. 1665 ۾ هُوڪ (Hook) پڻ
اهو نتيجو اخذ ڪيو تہ هوا ۽ قلمي شوري ۾ هڪ مشترڪ جزو آهي
جيڪو سڙڻ سگهندڙ شين کي ٻاري ڇڏي ٿو. هن اهو پڻ واضح
نموني ڏيکاريو تہ سڙڻ لاءِ هوا ضروري آهي. 1674ع ۾ جان ميو اهڙا
تجربا ڇاپيا جن اهو ڏيکاريو تہ سڙڻ ۽ ساھ کڻڻ ۾ رڳو هوا جو هڪ
حصو استعمال ٿي وڃي پيو ۽ ٻنهي عملن ۾ اهو ساڳيو حصو هو.
اهڙي طرح هن اهو ثابت ڪيو تہ هوا ٻن حصن جي نهيل ٿئي ٿي، هڪ
نائٽرو ايريل اسپرٽ، ٻيو نرجو حصو. هن اهو پڻ ڏيکاريو تہ شريانين
جي ڳاڙهي رت (Arterial Blood) هڪ خال ۾ گئس جا بلبلا ڪڍيا ٿي
جڏهن تہ رڳن جي ر ت (Venous Blood) اهڙا بلبلا نہ ٿي ڪڍيا. اڄ
اسان کي هي مٿيون تحقيقي ڪم آڪسيجن گئس جي دريافت ۽ سڙڻ
۽ ساھ کڻڻ جي سچي نظرئي جي دريافت جي تمام گهڻو ويجهو لڳي
ٿو پر پوءِ بہ آڪسيجن جي دريافت پوري هڪ صديءَ تائين
نظراندازيءَ جو شڪار رهي. ان جو سبب ڦلوجسٽان جي نظرئي جو
اڀرڻ هو. هن نظرئي ان دور جي ماڻهن کي پاڻ ڏانهن ڇڪيو ۽ 1770
ع تائين اهو ميدان ۾ رهيو. هن فرضي شيءِ ڦلوجسٽان کي هڪ قسم
جو باھ جومادو، ارسطوءَ جي باھ جي عنصر جو هڪ سڌوسئون پونيئر
سمجهيو ويندو هو. اهڙين شين لاءِ جيڪي سڙي سگهيون ٿي، اهو
سمجهيو ٿي ويو تہ انهن ۾ گهڻو ڦلوجسٽان موجود هوندو آهي، جڏهن
اهي شيون سڙنديون آهن ڦلوجسٽان انهن مان وروڪڙ ڪائيندڙ
حرڪت سان ٻاهر نڪري ويندو آهي ۽ پوئتي ان جي سڙڻ جي
پيداوار (جيڪا ان وقت گندرف جو تيزاب فرض ڪئي پئي وئي)
وڃي بچندي آهي. ان ڪري اهو فرض ڪيو پئي ويو تہ گندرف،
گندرف جي تيزاب ۽ ڦلوجسٽان جو نهيل آهي.

- **گئسن جا نوان قسم:**

گئسن جو اپياس ايترو سست نموني چو هليو، ان جو سبب گئسن کي الڳ ڪرڻ ۽ ڪين سنڀالڻ جي طريقي جي ڪمي هو. اسٽيفن هيلز اهو ڏيکاريو تہ ڪيئن ان هوا کي گڏ ڪجي جيڪا هڪ جسم کي گرم ڪرڻ سان ٻاهر نڪرندي آهي. اهو 1750 کانپوءِ ٿيو جو مختلف گئسن کي نالا ڏنا وڃڻ لڳا. جوزف بليڪ پهريون سائنسدان هو جنهن 1754 ۾ اهڙي گئس بيان ڪئي جيڪا هوا کان مختلف هئي ۽ اها هئي ڪاربانڊاءِ آڪسائيڊ. 1766 ۾ هينري ڪيونڊش گئسن تي هڪ تحقيقي مقالو لکيو جنهن ۾ هن هائيڊروجن ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي تفصيلي بيان ڪيو. اڳتي هلي سويڊن ۾ ڪارل ولهيم شيلي آڪسيجن، ڪلورين ۽ سليڪان فلورائيڊ گئسون دريافت ڪيون. انگلينڊ ۾ جوزف پريسٽلي الڳ طور تي آڪسيجن، امونيا، سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ، ڪاربان مونو آڪسائيڊ، نائٽروجن، نائٽرس آڪسائيڊ، نائٽرڪ آڪسائيڊ ۽ نائٽروجن ڊاءِ آڪسائيڊ دريافت ڪيون.

- **ليووئزيئر ۽ هوا جي بناوت:**

هوا ۾ پاڻيءَ ۾ موجود گئسون هاڻي دريافت ٿي چڪيون هيون پر انهن گئسن کي ڳولينڊڙ سائنسدانن ـ پريسٽلي جنهن آڪسيجن ڳولي ۽ ڪيو يندش جنهن اهو دريافت ڪيو تہ هئڊروجن ۽ آڪسيجن ٻئي ملي ڪري پاڻي ناهن ٿيون، پنهنجي ڪم مان صحيح نتيجا اخذ نہ ڪري سگهيا چو تہ هو ٻئي فلوجسٽان نظرئي جي اثرهيٺ هئا، ان صديون پراڻي تصور جي پڻ اثر هيٺ هئا تہ هوا ۽ پاڻي فطرت جا عنصر آهن. 1774 ۾ ليووئزيئر اهو ٻڌو تہ پريسٽلي مرڪيورڪ آڪسائيڊ مان آڪسيجن ناهي آهي، هو پاڻ بہ ڌاتن کي هوا ۾ گرم ڪرڻ جا تجربا ڪري رهيو هو ۽ هن اهو معلوم ڪيو تہ ڌاتو گرم ڪرڻ کانپوءِ وزن ۾ وڌي ٿي ويا ۽ انهن هوا جو هڪ حصو پنهنجي اندر چهي چڏيو ٿي. هن پوءِ پنهنجو جڳ ' .شهور تجربو ڪيو جنهن ۾ هن سيهي کي هوا جي هڪ محدود مقدار ۾ ڳرم ڪيو. هن ڏٺو تہ



هوا کي ٽوڙڻ لاءِ ليووزيئر طرفان استعمال ڪيل تجرباتي سامان

ڪٽيءَ ۾ موجود سيهي (Mercury) تي ڳاڙها نشان ظاهر ٿي پيا ۽ 50 ڪيوبڪ انچ مقدار جي هوا گهٽجي 42 ڪيوبڪ انچ وڃي بچي، جيڪا گهٽي نائٽروجن (Mephitic air) هئي. وري جڏهن سيهي واري ڳاڙهي مادي کي ڪٺو ڪيو ويو ۽ گرم ڪيو ويو تہ 8 ڪيوبڪ انچ زندگي بخش هوا (جنهن کي بعد ۾ آڪسيجن سڏيو ويو) جا حاصل ٿيا ۽ اهي جڏهن 42 ڪيوبڪ انچ نائٽروجن (Mephitic air) سان ملايا ويا تہ عام رواجي هوا جا ساڳيا 50 ڪيوبڪ انچ وري ٿهي پيا. هن تجربي مان ليووزيئر هي نتيجو اخذ ڪيو تہ هوا، زندگي بخش هوا (بعد ۾ آڪسيجن سڏي ويندڙ) ۽ نائٽروجن (Mephitic air) جي ملاوت آهي ۽ سڙڻ جو عمل، زندگي بخش هوا (آڪسيجن) جو ڪيميائي ميلاپ آهي ۽ ڦلوجستان جو ڪوبہ حقيقي وجود ڪونهي. ليووزيئر، بوائل جي عنصر جي هن وصف کي بيهر جياريو تہ عنصر اهو حتمي نقطو آهي جتي هڪ چند چاڻ پهچي سگهي ٿي. هيءَ هڪ وڏي پيش قدمي هئي

چو ته ان وصف جي بنياد تي عنصرن جي هڪ لسٽ ٺهي پئي سگهي، جنهن ڪانپوءِ هن طرفان ڪيميائي مرڪبن کي وزنجي سگهندڙ جاتل عنصرن جي ميلاپن طور تشريحيو ويو. ليووزيئر ڪيميائي نامڪاريءَ جو سرشتو (Nomenclature) ايجاد ڪيو، جنهن مان اسان جي جديد ڪيميائي زبان ڦٽي آهي ۽ علم ڪيميا کي هوا (Pneuma) ۽ چئن هڪبئي ۾ تبديل تي سگهندڙ عنصرن جي يوناني تصور مان ورتل خيالن ۽ فريبي تصورن کان آزاد ڪرايو.

- **ليووئيزرءِ پاڻيءَ جي بناوت:**

هينري ڪيو ينڊش 1784 ۾ اهو ثابت ڪيو ته جڏهن ٻري سگهندڙ هوا (جنهن کي بعد ۾ هئڊروجن) سڏيو ويو ۽ ڦلوجسٽان کان خالي هوا (يعني آڪسيجن) کي پاڻ ۾ ملايو ويندو آهي ۽ هڪ بجليءَ جيٰ چٽنگ سان ڌماڪو ڪيو ويندو آهي ته پوءِ پاڻي ٺهي پوندو آهي. هن سمجهيو پئي ته پاڻي هنن گئسن مان هرهڪ ۾ اڳواٽ ئي موجود هوندو آهي جيڪو هن هن طرح ظاهر ڪيو : ڦلوجسٽان کان خالي هوا (پاڻي_ڦلوجسٽان) + (ٻري سگهندڙ هوا) (پاڻي+ ڦلوجسٽان) = پاڻي هو ساڳئي تجربي ۾ پئدا ٿيندڙ ٿورڙي نائٽرڪ تيزاب، جيڪو حقيقت ۾ اتفاقي ملاوٽن ڪري ٺهيو ٿي ۽ ڦلوجسٽان ۽ پاڻيءَ جي بنيادي فطرت ۾ پنهنجي پختي ايمان مان پريشان هو، پريسٽلي ۽ واٽ پڻ هن موضوع تي تحقيق ڪري رهيا هئا. ليووزيئر ڪيوينڊش جي تجربي بابت ٻڌو، انکي تڙ تڪڙ ۾ تمام گهٽي ادنيٰ طريقي سان دهرايو ۽ هڪدم پنهنجا تجربا ۽ انهن جون تشريحون ڇپرايا. پنهنجي ان چاڻ جي ذريعي کي نه مڃيندي، هن پنهنجي بدنامي وڌائي، جيئن نو سال اڳ هن پريسٽليءَ جي آڪسيجن جي دريافت جي سندس مٿان قرض کي نه مڃيو هيو. پر هن ڪيوينڊش جي ڪم جي حقيقي اهميت ڏني ۽ اهو اعلان ڪيو ته پاڻي هئڊروجن ۽ آڪسيجن جو مرڪب آهي. سندس هن دريافت ڦلوجسٽان نظرئي کي رد ڪرڻ ۾ حائل آخري ڏکيائين کي به هٽائي ڇڏيو ۽ علم ڪيميا ۾ هڪ نئين دور جي

شروعات ڪري ڇڏي.

- **علم حياتيات ۾ آڪسيجن جي اهميت:**

فلوجستان نظرئي مطابق حيواني دنيا ۾ هوا جو ڪم فلوجستان کي هٽائڻ هوندو آهي. ليووئيزر اهو ڏيکاريو ته هواجي آڪسيجن، جسم جي ڪارباني مادن کي ساڙيندي (Oxidize) آهي ۽ نتيجي ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، پاڻي ۽ گرمي پيدا ٿي پوندا آهن. هن اهو فرض ڪيو ته هي سڀ عمل ڦڦڙن ۾ ٿيندا آهن. اهو رڳو 1837 ۾ ٿيو جو مئگنس ثابت ڪيو ته سڙڻ جو عمل سموري جسم ۾ ٿيندو آهي. 1778 ۾ پريسٽلي اهو ڏيکاريو ته ساهه کڻڻ يا شين جي سڙڻ دوران خراب ڪيل هوا کي ساوا ٻوٽا وري نئون بڻو ڪري سگهن ٿا. اينگنز سال انجن هائوسز اهو ثابت ڪيو ته هن عمل لاءِ سج جي روشني ضروري هوندي آهي ۽ 1782 ۾ سينبيئر اهو ڏيکاريو ته هن عمل ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، آڪسيجن ۾ تبديل ڪئي ويندي آهي. اهڙي طرح 1790 تائين علم حياتياتي ڪيميا (Biochemistry) جي ٻن بنيادي عملن يعني ساهه کڻڻ (Respiration) ۽ روشنائي ترڪيب (Photosynthesis) جي تشريح ٿي چڪي هئي ۽ ائين هڪ سائنسي علم فعل حيات (Physiology) جو بنياد وڌو ويو.

باب يارهون

ٻاڦ جو زمانو

ان ڳالھ ۾ ڪوبہ شڪ نہ آهي تہ ماڻهو مشينن جي مدد سان تمام گهڻي پيداوار ڪري سگهي ٿو. مشين، جيڪڏهن اها هٿ يا پير سان هلائي ويندي هجي، هن کي پنهنجي طاقت وڌ ۾ وڌ سني انداز ۾ استعمال ڪرڻ ۽ وڌيڪ تيز ۽ تز حرڪتون ڪرڻ جي قابل بڻائيندي آهي ۽ جيڪڏهن مشين، بجليءَ تي هلندڙ هجي تہ پوءِ هڪ مزدور هڪ مقرر وقت ۾ شين جو ڪيترو مقدار پيدا ڪري سگهي ٿو ان جي حد جو تعين رڳو ان مغزماريءَ جي مقدار مان طئہ ڪري سگهجي ٿو، جيڪا اها مشين گهرندي آهي يعني ان مشين کي ٺاهيندڙ جي ذهانت ۽ وسيلن مان. بجليءَ تي هلندڙ مشينريءَ جي تمام گهڻي استعمال اسانجي جديد دنيا کي تخليق ڪيو آهي، جنهن ۾ مشين مان ٺهيل شين جا بيشمار قسم اڄ مارڪيٽ ۾ موجود آهن.

- **مشينريءَ جو اُڀرڻ:**

ارڙهين صديءَ جي وچ تائين ڪنهن بہ قسم جون تمام ٿورڙيون مشينون موجود هيون. جيڪي موجود هيون، انهن مان ڪي تہ تمام آڳاٽي زماني کان چاتل هيون جيئن آڏاڻا (Looms)، ڳريون شيون ڪٽيندڙ مشينون (Cranes) پمپ، جنديون (Lathes)، اٽي جون چڪيون، داٻ مشينون ۽ ڪنير جو چرخو پر انهن مان ڪابہ مشين هڪ تمام ٺي خسيس اوزار/ آلي ڪانسواءِ ٻيو ڪجھ بہ نہ هئي ۽ اٽي جي چڪي ۽ ڪڏهن ڪڏهن پمپن ڪانسواءِ مٿيون سڀ مشينون/ ڪلون عام طور تي هٿ سان هلايون وينديون هيون. 1780 کان اڳ طاقت جا واحد سرچشما هئا: ماڻهن ۽ جانورن جون مشڪون، پاڻيءَ جا ڦيٿا ۽ هوا جون چڪيون. رمتارڊ 1798 ۾ توپن ۾ سوراخ ڪڍڻ جي مشين ناهي جنهنکي گهوڙا هلائيندا هئا. هوا جي چڪين، گهوڙن جي چڪين ۽ پاڻيءَ جي چڪين(Water mills) اَن کي پيهڻ (Grinding) جو ڪم تہ سني نموني ڪيو پر پاڻي مٿي چڪڻ لاءِ اهي ناڪافي

هيون. سورهين ۽ سترهين صديءَ ۾ آبادي وڌي وئي ۽ ماڻهو پنهنجين عادتن ۾ وڌيڪ سڌري ويا، نتيجتاً وڏن شهرن کي پاڻيءَ جي رسد (Water Supply) جي ضرورت پوڻ شروع ٿي. پاڻيءَ کي ڪڍهن متاهينءَ کان ڪشش ثقل جي اثر هيٺ لاهي سگهجي پيو پر ڪڍهن انکي درياءَ مان مٿي بہ چڪٽو پوي پيو. وڌندڙ دولت ۽ رهائش جي وڌيڪ پيچيده طريقن وڌيڪ ڌاتوءَ جي طلب ڪئي. ڌاتن کي رجائڻ جي عمل ٻيلن جي ڪٽائيءَ کي تيز ڪيو ۽ وڌيڪ ڪوئلي جي گهرج ڪئي. اهڙي طرح سورهين ۽ سترهين صديءَ ۾ کاڻين جي کوٽائي هڪ اهم صنعت بڻجي وئي. ڪوئلي ۽ ڌاتن جي ڳولا ۾ کاڻيون وڌيڪ اونهيون کوٽيون وڃڻ لڳيون ۽ اکثر کاڻين ۾ چشما نڪري ٿي آيا. ان ڪري اهو ضروري ٿي پيو تہ ان پاڻيءَ کي ٻاهر ڪڍيو وڃي؛ پاڻيءَ جي پمپن تي جن مزدورن کي بيهاريو ويو، انهن جي مزدوري تمام گهڻي مهانگي ٿي پئي ۽ ٻيو تہ پَن چڪين صحيح ڪم نہ ٿي ڪيو. 1698 ۾ پاڻيءَ کي ٻاهر ڇڪڻ لاءِ ٻهرين ٻاڦ تي هلندڙ مشين ٿامس سويري ايجاد ڪئي. 1781 ۾ واٽ هن ٻاڦ انجڻ ۾ وڌيڪ سڌارا آندا، هن جو مقصد هڪ وڌيڪ سستي پمپنگ مشين ٺاهڻ هو پر ان جو اڃا وڌيڪ اهم نتيجو هو انهن نين انجڻن کي مشينن کي هلائڻ لاءِ استعمال ڪرڻ ۽ ٻيو سامونڊي ۽ زميني آمدرفت کي تيز ڪرڻ.

- **ڪارخانا/فيڪٽريون:**

ڪتڻ ۽ تاندورن جون مشينون (Carding) اڳوات ايجاد ٿي چڪيون هيون. ڪپڙن جي مشينن جو هڪ گهڻو انگ هڪ واحد ٻاڦ جي انجڻ تي هلندو هو. 6 صديءَ جي پڇاڙيءَ تي، مشيني آڏاڻو متعارف ٿيو ۽ ان جا تمام دور رس نتيجا نڪرڻ شروع ٿيا. ٻهريان پنهنجن گهرن ۾ ڪتڻ ۽ اڻڻ جو ڪم ڪندڙ مزدور، هاڻي گهرن کان ٻاهر وڏن ڪارخانن ۾ ڪناتيڻ شروع ٿيا ۽ ڪارخانا وري اهڙن هنڌن تي لڳڻ لڳا، جتي ڪوئلو، پاڻي ۽ مزدور آسانيءَ سان ملي ٿي سگهيا.

ان جو نتيجو گوٺن مان مزدورن جي لڏ پلاڻ جي شڪل ۾ نڪتو ۽ تمام وڏي ماپ وارا شهر ٺهڻ شروع ٿيا. پر انهن شهرن جي ڪا به رٿابندي نه ڪئي وئي. اهڙي طرح شهرن ۾ رهندڙ مزدور سوڙهن ۽ غير هموار گهرن ۾ رهڻ لڳا، جتي صاف پاڻي ۽ صفائيءَ جي شديد کوٽ هئي. سستا مزدور ٻارن ۽ خاص طور تي يتيم ٻارن جي شڪل ۾ ملڻ پيا، جن کي انهن ڪارخانن ۾ ڪم لاءِ تمام ٿورڙي مزدوريءَ تي لڳايو ويندو هو. 1847 تائين اهڙو ڪو قانون نه هو، جيڪو ٻارن جي ڪارخانن ۾ ڪم ڪرڻ تي پابندي هڻندو هجي. باقي تي هلندڙ انجڻين ۽ ريلوي ڪوئلي جي اجا وڏيڪ گهر ڪئي، جنهن ڪري کاڻين ۾ عورتن ۽ ٻارڙن کي ڪم ڪرڻ لاءِ ڀرتي ڪيو ويو، جن جون حالتون ڪارخانن ۾ ڪم ڪندڙ مزدورن کان به بدتر هيون. ڪارخانن ۾ ٺهندڙ سامان کي انگلينڊ ٻاهرين ملڪن ۾ برآمد ڪيو ۽ ان مان ڪيس زبردست ڪمائي ٿيڻ لڳي. اهڙي طرح 1780 کان 1850 انجنيئرنگ ترقيءَ جو روشن دور هو ۽ 1850 تائين انگلينڊ صنعتي خوشحاليءَ جي هڪ عظيم دور جو بنياد استحصال هيٺ آيل مزدورن جي رت ۽ بدحاليءَ تي رکي چڪي هئي.

باب ٻارهون

سائنس ۽ صحت عامہ

مهذب انسان ذات جي صحت ۾ حيران ڪن واڌارو ان معاشري ۾ رهندڙ هڪ انسان جي زندگيءَ جي سراسري مدي مان ظاهر ٿئي ٿو. ان جو اندازو هيٺ ڏنل فهرست مان بخوبي ڪري سگهجي ٿو.

تاريخ	زندگيءَ جو مدو	
1600ع کان اڳ	8 سال	سٽي آف جينيوا جي رڪارڊ تان ورتل
1650-1600	13 سال	
1650-1700	27 سال	
1700-1750	31 سال	
1750-1800	40 سال	
1840	45 سال	انگليڊ رجسٽرار جنرل جي رپورٽ
1841	41 سال	
1881	45 سال	
1921	57 سال	
1940	63 سال	
هندستان 1930	27 سال	

هن مان اهو ظاهر ٿئي ٿو ته 1800ع تائين سست پر چڱي خاصي ترقي ٿي، ان کانپوءِ 1880 تائين تمام ٿورڙو سڌارو آيو، پوءِ تمام تيز ترقي ٿي.

- **ماڻهو مرن ڇو ٿا؟**

هر ماڻهوءَ کي هڪ ڏينهن مرڻو هوندو آهي پر جيڪي ماڻهو جوان عمريءَ ۾ مرندا آهن، اهي ڪنهن بيماريءَ وگهي مرندا آهن. بيمارين جو هڪ وڏو سبب جراثيم آهن، جيڪي بيڪٽيريا، وائرس يا اوائلي جيو (Protozoa) ٿي سگهن ٿا. هڪ ماڻهو انهن جراثيمن سان تيستائين بيمار نه ٿي سگهندو آهي، جيستائين اهي جراثيم هن جي

جسم ۾ اندر داخل نہ ٿيندا آهن. اهي جراثيم هڪ بيمار ماڻهوءَ کان صحتمند ماڻهوءَ تائين هيٺين طريقن ذريعي پهچي سگهن ٿا.

- **ٽڪ ياکانگهاري جي ڦينگڻ/قطرن ذريعي:**

بيمار ماڻهوءَ جي ڳالهائڻ، کنگهڻ، نڇ ڏيڻ سان سندس پِڪ يا بلغم جا قطرا هوا ۾ اڏامندا آهن، جيڪي ٻئي ماڻهوءَ تائين بيماري پهچائي سگهن ٿا. هن طريقي سان بيماري ڦهلجڻ جو سلسلو گهٽيل آبادين ۽ هوادار رهائش جي اڻ هوند ۾ وڌي ويندو آهي.

- **جراثيمن سان آلوده ٿيل پاڻي:**

مدي جي بخار ۽ ڪالرا جي مريض جي ڪرفتي انهن بيمارين جي جراثيمن سان ٿمتار ٿيل هوندي آهي. جيڪڏهن اها ندين ۾ وهي وڃي تہ پوءِ اهڙو پاڻي انهن سيني ماڻهن کي انهن بيمارين ۾ مبتلا ڪري سگهي ٿو، جيڪي اهو پيئندا آهن.

- **جراثيمن وارو کاڌو:**

کير مکيہ خطرو آهي، ان ذريعي عام طور تي ٻيءَ جي بيماريءَ جا جراثيم ماڻهن تائين پهچي سگهن ٿا. مکيون بہ غلاظت تان جراثيم کڻي کاڌي کي جراثيم زده (Infected) ڪري سگهن ٿيون.

- **جيتن ذريعي:**

جراثيمن کان متاثر ٿيل جيت، انسانن کي چڪ پائيندا آهن ۽ اهڙي طرح جراثيم انهن ۾ داخل ڪري ڇڏيندا آهن. پليگ (طاعون) جو جراثيم ڪوئي جي مک (Rat Flea) کڻي هلي ٿي، ٽائيفس بيماريءَ جو جراثيم جونءَ کڻي هلي ٿي، مليريا ۽ زردبخار جا جراثيم مڇر کڻي هلن ٿا.

- **جنسي بيماريون:**

هي بيماريون جراثيمن سان ورتل ڪنهن شخص سان جنسي عمل ڪرڻ سان ٻئي شخص ۾ منتقل ٿي وينديون آهن.

- **زخمن جي جراثيمن سان ڀرجي وڃڻ سان:**

سمورا فطري زخم بئڪٽيريا سان پرجي ويندا آهن، ڪي بئڪٽيريا هن سلسلي ۾ تمام گهڻا خطرناڪ ٿين ٿا. جيوڙا ناس ڪندڙ (Antiseptic) طريقن جي دريافت کان اڳ سرجنن جا هٿ ۽ اوزار اڪثر هنن بئڪٽيريا سان پريل هوندا هئا.

جراثيمن سان پيدا ٿيندڙ بيمارين جي ڦهلاءَ جا هي سمورا طريقا بچاءَ لائق آهن جيئن کاڌ خوراڪ جي ڪميءَ ڪري پيدا ٿيندڙ بيماريون بہ بچاءَ لائق هونديون آهن، مثال طور وٽامن سي جي ڪميءَ ڪري پيدا ٿيندڙ بيماري. (Scurvy) وٽامن ڊي جي ڪميءَ ڪري پيدا ٿيندڙ بيماري (Rickets) ۽ فاقہ ڪشي (Starvation) هونديون آهن. جراثيمي بيمارين جي ڦهلاءَ جي مٿين طريقن مان اهو صاف ظاهر آهي تہ اهي بيماريون انهن وسندين ۾ عام هونديون آهن جن جا گهر ڳتيل هوندا آهن، جن جو پيئڻ جو پاڻي غلاظتن سان پريل هوندو آهي، جيڪي گدلو ڪير پيئندا آهن، جيڪي گدلا ۽ گهٽ خوراڪ وارا هوندا آهن. هي سڀ ڳالهيون ارڙهين صديءَ ۽ ان کان اڳ جي شهرن ۾ رهندڙ ماڻهن جي اڪثريت لاءِ سچيون هيون. ماڻهو آهستي آهستي پنهنجين عادتن ۾ وڏيڪ عمده ٿينداويا، مٿي ۽ غلاظت کان پري ٿيندا ويا ۽ گهرن جي تعمير جو معيار ڪافي سڌري ويو. هيءَ ڳالهہ سورهين صديءَ کانپوءِ ماڻهوءَ جي ڄمار ۾ مسلسل واڌ مان ظاهر ٿي رهي آهي. پر 1800 ڌاري هيءَ عام بهتري فئڪٽري سرشتي ڪري ڏڪ کائي، وئي، جنهن شهرن جي سائيز کي تمام گهڻو وڌو ڪري ڇڏيو ۽ نتيجتاً ڳتيل آباديءَ کي وڌائي ڇڏيو. شهري آبادي بيمارين جي ور چڙهڻ لڳي چوتہ انهن جي خوراڪ گهٽ هئي، ڪم جو بار وڏيڪ هو، بسندن رهڻ جو هنڌ سوڙهو، ڳتيل ۽ غير هوادار هو. ان زماني ۾ بخار (جيڪو مدي جو بخاريا ٽي بيءَ ڪري هوندو هو) ڪري تمام گهڻن ماڻهن جو موت ٿيندو هو.

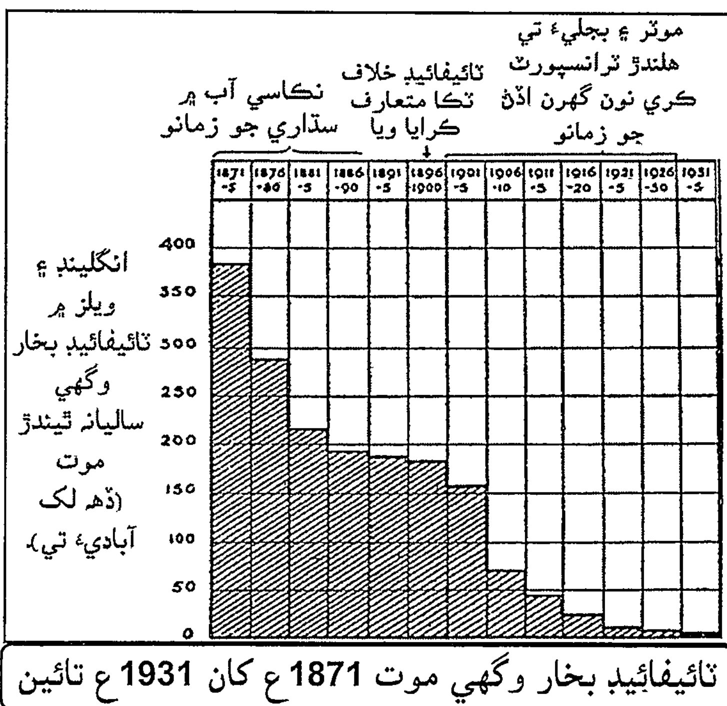
- **جراثيمي بيماريءَ جا نظريا:**

جراثيمي بيماريءَ (Infection) جو معياري نظريو، بيماريءَ جي

جراثيمي نظرئي جي ميجتا ڪان اڳ زهريلي ٻاڦ (Miasma) جو نظريو هو. ڏيٺين، ڳرندڙ گند ۾ بيمار ماڻهن لاءِ اهو سوچيو ويندو هو تہ اهي هڪ قسم جو ميا سما_ هڪ نازڪ گئسي زهريلاثر ٻاهر ڪڍن ٿا جيڪو انهن ماڻهن ۾ بيماري پيدا ڪري ڇڏيندو آهي، جيڪي ان ڪي پنهنجي ساهہ ۾ اندر کڻندا آهن. هن نظرئي اهو ظاهر ڪيو تہ جتي، بہ ڌپ/ بدبوءِ هوندي، اتي بيماري ٿي سگهي ٿي. خراب بوئن ڪي ختم ڪرڻ لاءِ ڪنيل قدم جهڙوڪ تازي هوا، صابڻ ۽ پاڻيءَ جو استعمال، جراثيمن ڪي ختم ڪرڻ جا بهترين ذريعا آهن. هنن طريقن استعمال ڪرڻ سان زخمن ۾ جراثيمن ڪي گهٽائڻ ۽ بلغم ۽ جيتن ذريعي ڦهلجندڙ بيمارين ۾ تہ ڪافي گهٽتائي آئي پر صابڻ ۽ پاڻيءَ جي استعمال، پاڻيءَ ذريعي ڦهلجندڙ بيمارين جهڙوڪ مدي جي بخار ۽ ڪالرا متان ڪو بہ اثر نہ ٿي ڏيکاريو.

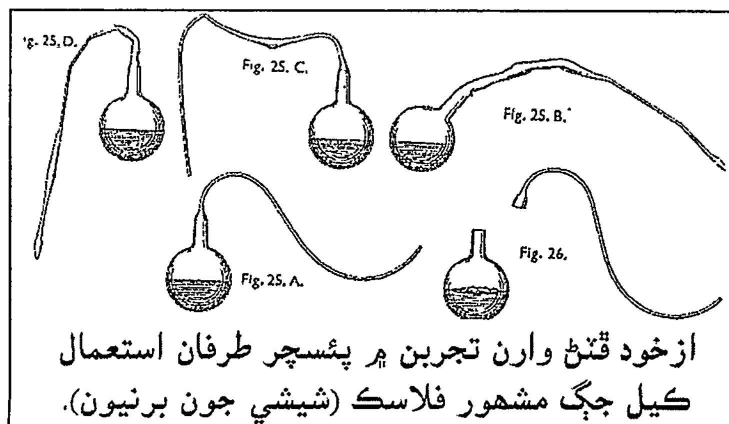
- **لوئس پئسچر ۽ لسٽر جو ڪم:**

1857 ۾ لوئس پئسچر شراب ڪي چڪائڻ (Fermentation) جو اڀياس ڪرڻ شروع ڪيو ۽ پوءِ ڪير جي ڪرڻ ۽ شورون جي سينوارجڻ/ خراب ٿيڻ جي پڙتال شروع ڪئي. هن اهو ڏٺو جيئن هن ڪان پهرين بين ڪيترن ئي سائنسدانن ڏٺو هو، تہ چڪائڻ يا شين جي خراب ٿيڻ جي عمل ۾ پتڪڙن جيون، ڦنگين ۽ بئڪٽيريا وغيره جي زبردست واڌ ٿئي ٿي. هن پاڻ ڪان پهرين سائنسدانن ڪان ان ڳالهہ ۾ اختلاف رکيو تہ هي جراثيم، شين ۾ ايندڙ انهن تبديلين جو سبب هوندا آهن، نہ ڪہ محض هڪ اتفاق/ حاد ثو. هن ڪيترن سارن تجربن ذريعي اهو ثابت ڪيو تہ جيڪڏهن جراثيم ان شيءِ مان ٻاهر ڪڍي ڇڏجن، جيڪا خمير جڻ يا سينوارجڻ (Putrefication) لائق هوندي آهي تہ اها ڪڏهن بہ خراب نہ ٿيندي آهي. هن جي اهڙن نتيجن جي ان وقت سخت مخالفت پڻ ڪئي وئي. ان دوران جو زف لسٽر آپريشنن ڪري ٿيندڙ موتن جي جاچ پڙتال ڪري رهيو هو. آپريشن دوران بيهوش ڪرڻ جي دوائن جو استعمال 1847 ڪان جاري هو، جنهن



ٽائيفائيڊ بخار وگهي موت 1871ع کان 1931ع تائين

آپريشنن کي ڍرو ۽ وڏيڪ محفوظ بڻائي ڇڏيو هو پر جراثيمن جي رت ۾ ڦهلجڻ (Septicemia) ڪري موتن جي شرح اجا تائين تمام



ازخود ڦٽڻ وارن تجربن ۾ پئسچر طرفان استعمال ڪيل جڳ مشهور فلاسڪ (شيشي جون برنيون).

گهٽي هئي. خود لسٽر جا آپريشن ڪيل (ڄنگهه يا ٻانهن ڪٽڻ جا آپريشن) اڌ مريض ان سبب ڪري مري ٿي ويا. هن سوال هُن ڪي هميشہ تعجب ۾ پئي وڌو تہ آخر زخمن ۾ گند ڇوٿو پرجي وڃي ۽ هن کي ائين لڳو تہ اهو زِخم اندر ۽ ان جي چوڌاري موجود پاڻياٺن جي خراب ٿيڻ ڪري ٿئي ٿو. 1865 ۾ هن جي هڪ ساٿيءَ هن جو ڌيان پئسچر جي تازي ڪيل تحقيق ڏانهن ڇڪايو تہ شين جي خراب ٿيڻ جو عمل جراثيمن ڪري ٿيندو آهي. ان ڪري رت ۾ جراثيمن جي زهر جو ڦهلاءُ (Septicemia) يا زخمن ۾ گند پرجي وڃڻ بہ انهن جراثيمن ڪري ٿي سگهي ٿو. لسٽر پوءِ آپريشنن جي زخمن مان جراثيمن کي ٻاهر ڪڍي ڇڏڻ جو هڪ طريقو ڳولي ڪڍيو. هن زخمن ۾ موجود جراثيمن کي جراثيم مار دوائن مکيہ طور ڪاربولڪ تيزاب سان مارڻ جو طريقو بہ ايجاد ڪيو. هن طريقي استعمال ڪرڻ سان هن کي فوري ۽ زبردست ڪاميابي حاصل ٿي. وقت گذرڻ سان هن آهستي آهستي ڪن زهريلين ۽ ساڙيندڙ جراثيم ماردوائن جو استعمال ترڪ ڪري ڇڏيو ۽ سرجن جي هٿن، مريض جي ڪل، آپريشن جي اوزارن ۽ پٽين کي جراثيمن کان پاڪ ڪرڻ (Sterilization) جو جديد سرجيڪل طريقو ڳولي لڌو. سندس هن ڪم نہ رڳو زخمن (آپريشن وارن يا ٻين) ڪري ٿيندڙ موتن کي گهٽائي ڇڏيو پر آپريشنن مان تمام گهڻين حياتين کي پڻ بچايو. جيڪي هونئن جسم ۾ زهريات ڦهلجڻ ڪري يقيني طور ختم ٿي وڃن ها. بهرحال پوءِ بہ هيءَ ڳالهہ حيران ڪندڙ آهي تہ نہ پئسچر جي ڪم ۽ نہ ئي لسٽر جي آپريشن ڪري پيدا ٿيندڙ زهريات (Sepsis) مٿان ڪيل ڪم ۽ نہ ئي ڊيوين جي ان ثبوت تہ جانورن ۾ ڪاري واءُ جي بيماري (Anthrax) بئڪٽيريا ڪري ٿيندي آهي، ماڻهن کي ان عام نتيجي ڏانهن نيو تہ جراثيمي بيمارين، جراثيمن ڪري ٿينديون آهن. هي وڏو قدم رابرٽ ڪاڪ جي ڪم ڪري ممڪن ٿيو، جنهن بئڪٽيريا جي زندگيءَ جي تاريخ جو تفصيل ڳولي لڌو ، انهن جو جيليءَ مٿان وڌڻ ويجهڻ جو طريقو دريافت ڪيو ۽ خوردبينيءَ هيٺ انهن کي جلدي ڏسڻ ۾ ايندڙ بڻائڻ لاءِ ڪين ڪُجهہ

رنگن سان رنگڻ جو طريقو ايجاد ڪيو. بيماريءَ جو جراثيمي نظريو (Germ Theory of disease) 1880 کان پوءِ باقاعدي مڃيو وڃڻ لڳو ۽ باقي ويهن سالن دوران بيماريون پيدا ڪندڙ مکيه ۽ اهم بئڪٽيريا جي اڪثريت دريافت ڪئي وئي.

- **بيمارين کان بچاءُ** (Preventive Medicine):

لوئس پئسچر ۽ لسٽر جي تحقيق جو اثر تمام وڏو هو. پهريون دفعو اسانکي خبر پئي ته ڪيئن بيماري پيدا ڪندڙ جراثيم کي ڳولجي ۽ ڪيئن انکي بر باد ڪجي ۽ اسانکي خبر پئي ته پاڻکي ڪيئن معقول نموني صاف رکي سگھجي ٿو. ڪاڏو ۽ ڪير جراثيمن کان پاڪ هجڻ گهر جن، انهن کي جراثيمن سان گندي ٿيڻ کان بچائڻ گهرجي، گِتيل آباديءَ کي به بيماريءَ جو ذريعو سمجهيو ويو ڇوته ان سان جراثيمن سان ٽمٽار بلغم جا قطرا ماڻهو ساهه ۾ اندر ڪٽندا آهن ۽ بيمار ٿي پوندا آهن. ويهين صديءَ تائين جن بيمارين جي باري ۾ اها خبر نه هئي ته اهي انسانن کي ڪيئن ٿيون وٺ ڪن، اهي هيون پليگ (طاعون)، زردبخار ٽائفس (Typhus)، مليريا وغيره، جن جو سبب آخر ۾ نيٺ انهن بيمارين ۾ ورتل جيتن جوانسانن کي چڪ پائڻ نڪتو. 1865 کانپوءِ برطانيه جي شهرين کي پيئڻ جو صاف پاڻي ملڻ شروع ٿيو ۽ گندي پاڻيءَ جي نيڪال جو صحيح نظام مليو. 1880 کانپوءِ اسپتالن ۾ ۽ پوءِ گهرن ۾ وچڙندڙ بيمارين کان بچاءُ جون تدبيرون اختيار ڪيون وڃڻ لڳيون. 1900 کانپوءِ روڊن جي آمدورفت کي تمام سستو بڻائيندڙ بجليءَ تي هلندڙ ٽرامن شهرن جي ايراضيءَ کي ويڪرو ڪري ڇڏيو، جنهن سان شهرن جي گِتيل آباديءَ ۾ گھٽتائي آئي، جنهنڪري بيمارين ۾ پڻ گهٽتائي اچڻ لڳي. بيمارين کان بچاءُ لاءِ برطانيه ۾ کنيل هي وڏا قدم هئا.

- **بيمارين کان بچاءَ جي نڪن جو آغاز:**

ماڻهن کي پراڻي زماني کان اها خبر آهي ته ڪي بيماريون هڪ ماڻهوءَ جي زندگيءَ ۾ ورلي ڪو ٻه دفعا ٿينديون آهن. اوڻويهين

صديءَ کان اڳ تمام گهڻي خوفائتي ۽ عالمگير بيماري هئي ماتا (Smallpox). لڳي ٿو ته ترڪ اهي پهريان ماڻهو هئا جن ماتا کان بچاءَ جو طريقو ڳولي ڪڍيو هو. هنن پنهنجَن ٻارن کي ماتا کان تمام هلڪي نموني متاثر ٿيلِ ڪنهن مريض جي مواد سان بيمار ڪيو، جنهن سان انهن ٻارن ۾ ماتا جو هڪ هلڪو حملو ٿيو، جنهن پوءِ انهن کي ان بيماريءَ کان هميشه لاءِ حفاظت ڏئي ڇڏي ٿي. هي ساڳيو طريقو برطانيه ۾ اوائلي ارڙهين صديءَ ۾ آندو ويو. 1798 ايڊورڊجينر پنهنجي هن دريافت جو اعلان ڪيو ته ڳائي ماتا (Cow Pox) بيماريءَ جو حملو، هڪ ماڻهوءَ کي ماتا جي حملي کان بچائيندو آهي ۽ اهڙي طرح هن ماتا جي بيماريءَ کان بچاءَ جي ٽڪن هڻڻ (Vaccination) جي شروعات ڪئي. اڄ دنيا جي ان ڪنهن به ملڪ ۾ ماتا کان ڪوبه موت واقع نه ٿو ٿئي، جتي ان بيماريءَ کان بچاءَ جا ٽڪا وڏي پئماني تي لڳايا وڃن ٿا. جراثيمي بيمارين کان بچاءَ لاءِ خود زنده جراثيمن کي، جيڪي گهٽ زهريلا هوندا آهن، سئيءَ رستي جسم ۾ اندر داخل ڪرڻ جو طريقو (Inoculation) اڄا تائين استعمال هيٺ آهي. ٽي بيءِ جا ٽڪا (BCG) ۽ ڪتي جي چڪ جي بيماريءَ جو پئسچر وارو علاج به هن اصول تي ٻيڌل آهن. هي طريقو بهرحال خطرناڪ به آهي ڇوته ان ۾ اها پڪ نه ٿي رهي ته اهي بئڪٽيريا / وائرس بي ضرر قسم جا آهن. ان ڪري مئل بئڪٽيريا جي انجيڪشن سان بيماريءَ کان بچاءَ ڪرڻ جو طريقو هڪ محفوظ طريقو آهي. مئل بئڪٽيريا جسم ۾ داخل ڪرڻ سان، جسم انهن بئڪٽيريا خلاف مدافعتي جزا (Antibodies) ٺاهيندو آهي، جيڪي اهڙن زنده بئڪٽيريائن کي ماري ڇڏڻ جي قابل هوندا آهن، جڏهن ڪڏهن به اهي جسم ۾ داخل ٿيندا آهن. هي طريقو مدي جي بخار، ڪالرا، پليگ ۽ وڏي ڪنگهه جهڙين بيمارين خلاف تمام مؤثر ثابت ٿيو آهي.

- **جراثيم مار دوائن سان علاج (Chemotherapy):**

جراثيم مار دوائن سان علاج هڪ اهڙي دوا سان علاج ڪرڻ

هوندو آهي، جيڪا انساني جسم تي ڪوبہ نقصانڪار اثر ڪرڻ کانسواءِ بئڪٽيريا يا ڪنهن ٻئي جراثيم کي ختم ڪري ڇڏيندي آهي. ڪوئنين جو مليريا مٿان اثر ۽ سيهي جو آتشڪ (Syphilis) بيماريءَ مٿان اثر، سترهين صديءَ کانوٺي ڄاتل رهيو آهي پر ٻي ڪنهن بہ جراثيمي بيماريءَ مٿان ويهين صديءَ تائين لڳي ٿو دوائن جو ڪوبہ اثر نہ ٿي ٿيو، جڏهن 1910 ۾ ايهرلچ جي هڪ نامياتي سينکئي جي مرڪب سيلور سان جي دريافت سان وڏيڪ ترقي ٿي، جنهن کي آتشڪ جي جراثيم مٿان زبردست اثرهو. ڪجهہ بيمارين جو مصنوعي طور تيار ڪيل دوائن سان ڪاميابيءَ سان علاج ڪيو ويو پر صديءَ جو عظيم طبي واقعو مصنوعي طور تيار ڪيل دوائن جي هڪ اهڙي ٽولي جي دريافت هئي جن کي گڏي ڪري سلفو نامائيڊ دوائون چيو وڃي ٿو، جن کي ڪيترن ئي جراثيمي بيمارين مٿان هڪ غير معمولي اثر هو. پونءِ وارا زخم، ڄمر دوران مائرن جو موت ڪرائيندڙ جراثيمي بيماريون، نمونيا، گردن توڙبخار، پرميل جي بيماري انهن دوائن سان ايترو تہ آسانيءَ سان ختم ڪيون وڃڻ لڳيون جو انهن بيمارين سان بيمار ٿيڻ جي شرح ۽ موتگيءَ کي زبردست نموني گهٽائي ڇڏيو. هنن جراثيم ڪش دوائن مان تازي دوا پينسلين (Penicillin) سلفو نامائيڊ گروپ جي ناهي ۽ انڪي بجر سينورن مان حاصل ڪيو ويندو آهي، هيءَ دوا لڳي ٿو تہ وڏيڪ امڪانن کي ڪوليندي ۽ جيئن تحقيق وڌندي اسانکي اهڙو ڪوبہ سبب نہ ٿو معلوم ٿئي تہ هر قسم جي جراثيمي بيماريءَ جو ڪنهن نہ ڪنهن دوا سان علاج چو نہ ٿيندو.

- **صحت عام جون خدمتون:**

بيمارين کان بچاءَ ڪرڻ ۽ علاج ڪرڻ جي وسيلن کي ڄاڻڻ ئي ڪافي نہ آهي، انهن وسيلن کي مهيا ڪرڻ ۽ ويندي انهن جو استعمال يقيني بڻائڻ بہ اوتروئي ضروري آهي. صحت عام جي خدمت جو وڏو حصو اهو ڏسڻ هوندو آهي تہ انهن ماڻهن وٽ، جيڪي اهي شيون نہ ٿا

مهيا ڪري سگهن يا نه ڪندا يا پنهنجي لاءِ انهن شين جي ضمانت نه ٿا ڏئي سگهن، مناسب رهڻ جو هنڌ، روشني، ڪاڏو، صاف پاڻي ۽ ڪچري جي نيڪاليءَ جو ذريعو موجود آهي ۽ هنن شين مان ڪابه طبي ماڻهوءَ طرفان نه ٿي مهيا ڪري سگهجي.

باب تيرهون

انسان ماضيءَ متعلق ڄاڻ شروع ڪري ٿو

انسان ان سموري ڄاڻ جو سڌوسنئون مشاهدو ڪري سگهي ٿو، جيڪو حال ۾ هن جي سامهون موجود هوندو آهي. هنن مشاهدن مان ڪي ماضيءَ متعلق نتيجا اخذ ڪرڻ ۽ مستقبل جي باري ۾ اڳڪٿيون ڪرڻ ڏانهن به وٺي وڃي سگهن ٿا. بهرحال حال جي ڀيٽ ۾ ماضيءَ يا مستقبل ڪي هميشه گهٽ يقينيءَ سان ڄاڻي سگهبو آهي پر جتي ثبوت جهجهو هوندو آهي، اتي اسانکي پنهنجي تاريخ يا پيشن گوئيءَ ۾ گهڻو اعتماد ۽ يقين هوندو آهي.

- **ماضيءَ متعلق روايتي خيال:**

دنيا جي اوائلي تاريخ جو تفصيل بائيبل جي ڪتاب پيدائش (Book of Genesis) ۾ ڏنل آهي، جنهن مطابق هيءَ دنيا ۽ ان ۾ موجود سمورا ٻوٽا، جانور ۽ انسان چارهزار سال (ق،م) چوويهن ڪلاڪن جي ڇهن لاڳيتن ڏينهن ۾ پيدا ڪيا ويا. گهڻائي عيسائي اڄ به ان ڳالهه کي لفظ به لفظ سچو سمجهن ۽ مڃن ٿا.

- **جاندارن جا پندپهڻي نشان:**

دنيا جي تخليق متعلق بائيبل جي ڪهاڻيءَ جي لفظي تشريح ڪي جاندارن جي ڇڏيل پند پهڻي نشانن جي ڪردار منجهائي ڇڏيو، مثال طور هي سوال ته جبلن جي چوٽين جي چوني جي پٿرن ۾ سپن جا خول ڪيئن پهتا؟ ڇا اهي چوٽين وارا جبل ڪڏهن سمنڊ ۾ اندر هئا؟ ليونارڊو ڊاونسي هن مسئلي کي 1482 ۽ 1518 وچ ۾ لکيل پنهنجن نوٽ بُڪن ۾ حل ڪيو پر اهي هن جي موت کان پوءِ به صدين تائين نه ڇپجي سگهيا. ليوناردو اهڙا مضبوط ثبوت ڏيکاريا ته پندپهڻ حقيقت ۾ ڪڏهن جيئرا جاڳندا جاندار هئا، جن جي مٿان گپ چڙهي وئي هوندي آهي جنهن انهن کي پٿريلو ڪري ڇڏيو هوندو آهي. پر دنيا کي اها خبر نه هئي ۽ نه ئي ماڻهو ائين سوچن پيا، ويندي ارڙهين

صديءَ جي اوائل تائين جڏهن پهرين فطرت دانن پنڊپهڻ جي درجه بندي ڪرڻ شروع ڪئي، جيئن هنن زنده جانورن ۽ ٻوٽن جي ڪئي ٿي. اِئين ڪرڻ سان اهو ظاهر ٿيڻ لڳو ته پنڊپهڻ حقيقت ۾ اصلي جاندارن جا باقيات آهن جيڪي ڪنهن سمي زنده هئا ۽ اهڙن جاندارن جا باقيات پڻ جيڪي هاڻي هن ڌرتيءَ تي موجود نه آهن. هتي سوال پيدا ٿئي ٿو ته جاندارن جون اهي ذاتيون ڪيئن صفحه هستيءَ تان ٿي مٽجي ويون؟ بائيبل جي وڏي ٻوڏ لاءِ اهو سمجهيو ويندو آهي ته ان انهن جاندارن کي ختم ڪري ڇڏيو ۽ ڪن کي جبلن جي چوٽين تائين پهچائي ڇڏيو - پر بعد ۾ جڏهن خبر پئي ته جانورن جون مختلف ذاتيون مختلف وقتن تي ناپيد ٿينديون رهيون آهن ته پوءِ ان جي جواب ۾ ٻوڏن ۽ حادثن جيَ هڪ سلسلي جو جواز ڏنو ويو. پر فطرت دانن انهن جانورن جي باري ۾ چاتي سوچيو، جيڪي جديد دور ۾ رهن پيا پر سندن پنڊپهڻ ٺڪرين ۾ نه ٿي ليبا. چا اهي جانور ڪائنات ۾ هرشيءِ جي عام تخليق کانپوءِ پيدا ٿيا؟ تخليق جي ڇهن ڏينهن کي پوءِ ڇهن ارضياتي دورن سان ڀيٽيو ويو. بعد جي سائنسي تحقيق مان پتو پيو ته ارضياتي دور ڇهه يا ڪي مخصوص انگ وارا ناهن پر ڌرتيءَ تي جاندارن جي صفحه هستيءَ تان مٽجي وڃڻ ۽ نون جاندارن جي پيدا ٿيڻ جو هڪ لاڳيتو سلسلو موجود آهي. 1858 ۾ ڊارون جي ارتقائي نظرئي جي ڇپجڻ کان بلڪل پهريان پسنديده خيال اهو هو ته فطرت جي هڪ تخليقي قوت (جيڪا اصل ۾ خدا منجهان ڦٽندي آهي) سمورن زمانن دوران جاندارن جون نيون ذاتيون مختلف وقفن تي پيدا ڪيون آهن. هيءَ ڳالهه رڳو ٿورڙن ماڻهن طرفان فرض ڪئي ويندي هئي ته جاندار جي هڪ ذات، هڪ ٻي ذات ۾ تبديل ٿي سگهي ٿي.

- **ارضياتي وقت:**

1790 ۽ 1820 جي وچ ۾ ڪيترن ئي عظيم ارضياتي ماهرن اهو معلوم ڪيو ته زمين جا مختلف تهه ڪهڙي نموني ترتيب ٿيل آهن.

جي ڇي ورنر اهو واضح ڪيو ته زمين جا پٽريلا تهه وقت ۾ هڪبئي پٺيان اچن ٿا، ان ڪري اونهي ۾ اونهو تهه سڀني کان پراڻو هوندو آهي. وليم سمٿ اهو ڏيکاريو ته ڪيئن هر تهه کي جانورن جي مخصوص پنڊپهڻي ذات سان سڃاڻي سگهجي ٿو، جيڪا ان تهه ۾ موجود هوندي آهي. اهڙي طرح زمين جي ارضياتي تهن جا نقشا ٺهڻ شروع ٿيا. جيمس هٽن 1795 ۾ اهو ڏيکاريو ته زمين جي تهن ۾ پٿرن جو ايتري وڏي گهاٽائيءَ ۾ گڏٿيڻ تمام گهڻو وقت گهرندو آهي، ان ڪري ڌرتي بائيبل جي ڇهه هزار سالن جي ڄمار کان تمام گهڻي پراڻي آهي ۽ انسان جي تخليق کان اڳ ڏينهن کي هزارن نه بلڪ لکين سالن جي فقرن ۾ سوچڻ گهرجي.

- **چارلس ڊارون جو ارتقائي نظريو:**

چارلس ڊارون 1809 ۾ پيدا ٿيو. شروع ۾ هن جو ارادو ڊاڪٽر ٿيڻ جو هو ۽ پوءِ هڪ پادري بڻجڻ جو پر ڪئمبرج يونيورسٽيءَ مان ڊگري ماڻڻ کانپوءِ هن کي دنيا جي جاچ تي ويندڙ بحري جهاز بيگل تي بطور هڪ فطري دان (Naturalist) جي نوڪري ملي وئي. پنهنجي ان سامونڊي سفر دوران ڊارون سامونڊي ٻيٽن (گيلا پاگوس ۽ ماريشيس جي ٻيٽن) تي وسندڙ جانورن ۽ ٻوٽن جي قسمن کان تمام گهڻو متاثر ٿيو.

1. هن ڏٺو ته هڪ ٻيٽ تي موجود جاندارن جون 2/3 ذاتيون رڳو ان ٻيٽ لاءِ مخصوص هيون، اهي ٻئي ڪنهن به هنڌ نه ٿي مليون. هن اهو نتيجو اخذ ڪيو ته جيڪڏهن جاندارن جون اهي ذاتيون ٻين جاندارن مان ڦٽيون آهن، ته پوءِ اها توقع ڪري سگهجي ٿي ته هنن ٻيٽن ۾ تمام گهڻي عرصي کان خشڪيءَ کان ڪٽيل جاندارن جي آدمشماري هڪبئي کان ۽ خشڪيءَ تي وسندڙ جاندارن جي ذاتين کان مختلف هجي ۽ ائين ئي هو. هڪ ٻيٽ جون ٻاهريون حالتون، خشڪيءَ يا ٻين ٻيٽن جي ٻاهرين حالتن کان مختلف هونديون آهن؛ جنهنڪري ارتقا اتي ساڳيو نه پر هڪ ٻيو رستو اختيار

ڪيو هوندو آهي.

2. ڊارون اها ڳالهه به نوٽ ڪئي ته هڪ علائقي جا جاندارن جا تازا پنڊپهڻ، ان علائقي تي رهندڙ زنده جاندارن جا مائٽ ته لڳندا آهن پر اهي هو بهو انهن جهڙا نه هوندا آهن.

3. گهريلو پاليل چانورن ۽ ٻوٽن ۾ جيڪي تبديليون اچن ٿيون، انهن به چارلس ڊارون کي بيحد متاثر ڪيو. انسان انهن جانورن ۽ ٻوٽن جي ذاتين مان اهي جانور يا ٻوٽا چونڊڻ ذريعي، جنجي نسل جي افزائش هو چاهيندو آهي، تبديليون آڻي ڇڏيندو آهي. هتي ڊارون آڏو هي سوال اڀري آيو ته فطري حالتن ۾ اهو ڪهڙو وسيلو آهي، جيڪو جاندارن جي ذاتين ۾ هي تبديليون آڻي ڇڏي ٿو؟ ڊارون ان جو جواب "فطري چونڊ" جي طريقي ۾ ڳولي لڌو. 1859 ۾ هن منظر عام تي آيل پنهنجي ڪتاب جو نالو ٿي فطري چونڊ ذريعي ساهدارن جو بڻ بڻياد (Origin of Species by Means of Natural Selection) رکيو. ڊارون ٻڌايو ته ساڳي ذات جا الڳ الڳ جانور هڪٻئي کان تمام ٿورڙو مختلف ٿيندا آهن ۽ سمورا جانور ان انگ کان تمام وڌيڪ اولاد پيدا ڪندا آهن، جيڪو بلوغت تائين پنهنجو وجود برقرار رکي سگهندو آهي. اهي جانور جيڪي بلوغت تائين پنهنجو وجود برقرار رکي ويندا آهن، سي ان نسل جا عام/ خصيص جانور نه هوندا آهن پر اهي کاڌو هٿ ڪرڻ، دشمنن کان بچي وڃڻ ۽ نسل وڌائڻ لاءِ تمام بهتر نموني نهڪيل يا اهل (Best fitted) هوندا آهن. ڊارون ان عمل کي جنهن ذريعي هڪ اهل جانور، هڪ گهٽ اهل جانور جي مقابلي ۾ پنهنجو وجود برقرار رکندو آهي، فطري چونڊ (Natural Selection) جو نالو ڏنو. ڊارون اهو فرض ڪيو ته اهي تبديليون (جيڪي هڪ جاندار کي ٻين کان وڌيڪ اهل بڻائن ٿيون) وراثت ۾ملن ٿيون، جنهنڪري وجود جي ويڙهه ۾ پنهنجو وجود برقرار رکندڙ جانور هيءَ اهليت (Fitness) پنهنجن پونيئرن کي منتقل ڪندا آهن، اهڙي طرح جانور جي اها سڄي ذات اهليت جي رخ ۾

تبديل ٿي ويندي آهي. جيڪڏهن وجود جي ويڙهه ۾ وجود برقرار رکي ڏيندڙ اهي تبديليون تمام گهٽيون ڪنيون ٿي وينديون آهن ته پوءِ ڪئين هزار/ لکن سالن ڪانپوءِ جانور جي اها ذات ئي تبديل ٿي ويندي آهي ۽ هڪ نئين ذات وجود ۾ اچي ويندي آهي. ڊارون جي نظرئي زنده شين جي سڄي دنيا کي هڪ سمجهه ۾ ايندڙ سرشتي ۾ ترتيب ڏئي ڇڏيو، هڪ طرح جي نسبي وڻ ۾ تشڪيل ڏئي ڇڏيو، جنهن جون پاڙون اوائلي ترين هڪ گهرڙياتي جيو ۾ کتل هيون ۽ جنهن جون شاخون اڄوڪن زنده جاندارن جي روپ ۾ ڦهليل آهن.

- **وراثت جو اڀياس:**

ڊارون جو نظريو توڙي جو ننڍين ڦيرين ڦارين جي موروثيت تي دارو مدار رکي پيو پر اهو ان دور ۾ ثابت نه ڪيو ويو هو ڇو ته وراثت جي باري ۾ علم اجا اڻپورو هو. ويسمين (1882) ماحول مان ورتل تبديلين جي وراثت کي للڪاريو. وراثت جي علم ۾ وڏو چال مينڊيل جي تحقيقي ڪم سان آيو. هو هڪ پادري هو, هن 1866 کان 1869 تائين پنهنجي بنيءَ ۾ مٽرن جي مختلف ذاتين جي مختلف گڻن جي وراثت تي تجربا ڪيا پر هن جي ڪيل تحقيق کي 1899 تائين ڪابہ اهميت نہ ڏني وئي. اهو رڳو 1910 کانپوءِ واضح ٿيو ته وراثت جا جزا، جن کي اڄ اسان جين (Gene) ڪوٺيون ٿا، هر گهرڙي جي مرڪز ۾ موجود ڪرو موسومز (Chromosomes) جا مخصوص حصا تين ٿا. ان ڪري ارتقا انهن جينن ۾ تبديلين معرفت ٿئي ٿي.

- **ترقيءَ جو تصور:**

جاندارن جي ارتقا جي تصور, دنيا ۾ هڪ وڏو ڀونچال پيدا ڪري ڇڏيو. شروع ۾ ان تصور جي سخت مخالفت ڪئي وئي ڇو ته اهو نظريو پيدائش جي ڪتاب سان بظاهر تصادم ۾ هو. هيءَ مخالفت آهستي آهستي ڍري ٿيڻ لڳي، جيئن جيئن ماڻهو مقدس صحيفن جي آزاداڻي تشريح ڪرڻ جا عادي ٿيڻ لڳا. بئي پاسي ان نظرئي جو

ڪيترن ئي حلقن ۾ ان ڪري ٻه آڏرياءُ ڪيو وڃڻ لڳو جو اهو ترقيءَ جي تصور ڪي همٿائي پيو، جيڪو ان وقت جي برطانيه جي وڪٽورين حڪمرانن کي ايڏو عزيزهو. ترقيءَ جو تصور سورهين صديءَ کان اڳ ايڏو مؤثر نه هو. اوائلي زمانن جا ماڻهو انساني نسل جيٰ پلي آئيندي تي ڌيان نه ڏريندا هئا. هنن آڏو اها ڳالهه صاف هئي ته هر ماڻهوءَ کي هڪ الڳ مقدر آهي ۽ هر ماڻهوءَ جو مقصد خدا جي خدمت ڪرڻ آهي ۽ ان خدمت وسيلي هن جي هڪ ابدي رحمت حاصل ڪرڻ هوندو آهي. هنن لاءِ اهو به واضح هو ته ماضيءَ جا عظيم ماڻهو هنن جيترا يا هنن کان به وڌيڪ عظيم هئا ۽ جيڪڏهن پندرهين صديءَ جي ماڻهن جون عادتون، انين صديءَ جي ماڻهن جي عادتن کان وڌيڪ عمده هيون ته پوءِ پندرهين صديءَ جي ماڻهن لاءِ اهو اجا به گهڻو خراب ٿيو، جن پنهنجا ذهن خدا کان هٽائي فرش تي قالينن وارن، درين ۾ شيشن وارن ۽ اوپر جي ريشم ۽ اطلس سان سجايل عاليشان گهرن ڏانهن ڪري ڇڏيو هو. سورهين صديءَ ۾ به هي رجحان قائم رهيو، ايلز بيٿي انگريز هڪ ڇٽ جي مقابلي ۾ پنهنجن آدابن جي برتريءَ تي فخر ڪري ٿي سگهيا پر هو يونان ۽ روم جي قدرن آڏو پاڻ کي تمام گهٽو حقير ليکي رهيا هئا. پر جڏهن بيڪن: گيليليو، ڊيڪارٽ ۽ ٻين طرفان اوائلي سائنس جو هوڪو ڏنو وڃڻ لڳو ۽ نين سائنسي کوجنائن کي، جيڪي پراڻي زماني ۾ موجود نه هيون، ڪارائتو سمجهيو وڃڻ لڳو، تڏهن اهڙي صورتحال ۾ هي تصور اپرڻ لڳو ته انسان ترقي ڪري رهيو آهي. انسان جيڪو چاهي پيو، اهو پاڻکي مهيا ڪري ڏيڻ جي سندس طاقت صاف نموني وڌي رهي هئي ۽ سندس ڄاڻ به مقدار ۽ يقينيت ۾ تيزيءَ سان وڌي رهي هئي. ان سڀ ۾ مادي ترقي ته هئي ئي هئي پر فرانس ۾ ترقيءَ جي مبلغن ان کان اڃا وڌيڪ جي دعويٰ ٿي ڪئي. اتي عقل جو دور اچي رهيو هو، هاڻي ماڻهو وهم پرستيءَ هٿان وڌيڪ پٽڪجڻ وارا نه ها، اهي پلي حس ۽ عقل جي فطري احڪامن کي مڃڻ وارا ها، جن سان جنگ جون بي انصافيون، انتقام ۽ ڏوهه غائب ٿيڻا ها؛ فرانسيسي انقلاب اهڙي دور

جي شروعات محسوس ڪيو ويو. پر برطانيہ ۾ ان وقت حالتون ڪجهہ
ٻيون هيون، هتي افاديت پسندي رواج ۾ هئي. عقل وري بہ هڪ
محبوبہ هو پر سائنس ۽ فلسفياڻي اخلاقيات ۾ ظاهر هجڻ بدران جيئن
اهو فرانس ۾هو، اهو صنعتي ۽ عملي قسم جو هو. ماڻهن جي گهڻي
۾گهڻي تعداد جو گهڻي ۾ گهڻو ڀلو تبليغيو ويندو هو. دولت کي
پيداوار ۽ شيون سستيون ڪرڻ سان وڌائڻو هو. جيڪڏهن ڪجهہ هزار
مزدور بکون ڪاٽڻ پيا تہ پرواهہ ناهي، اهو رڳو خوشحاليءَ ڏانهن
ترقيءَ ۾ محض هڪ واقعو هو. ڪپڙي جي ملن، ٻاڦ جي انجڻين،
گئس روشني، ٻاڦ جي ٻيڙن ۽ ڦوڪڻن_ هن نئين ڪوجنا جي وڏنڊڙ
لهر، برطانيہ کي خوشحاليءَ، تعليم ۽ امن جي بابرڪت حالت ڏانهن
ترقيءَ جو هڪ طاقتور احساس ڏنو ٿي. ايستائين جو مظلوم طبقا بہ
اهو يقين ڪرڻ لڳا تہ هڪ سنهري دور اچي رهيو آهي. مارڪس ۽
اينگلس (جيڪي ان وقت نوجوان هئا) جون لکڻيون بہ اهو ايمان
ڏيکارن ٿيون تہ انسان هڪ مڪمل فرد ۽ زندگيءَ جي سماجي طريقي
ڏانهن ضرور ترقي ڪندو. ههڙي ماحول ۾ ڊارون پنهنجو ارتقا جو
نظريو پيش ڪيو، جتي بهتر لاءِ لاڳيتي تبديليءَ جو خيال اڳ ئي
موجود هو. ڊارون دنيا جي سموري تاريخ کي هڪ اهڙي روپ ۾ پيش
ڪيو، جنهن ۾ انکي ائين تصور ڪجي تہ زنده شيون پاڻکي مسلسل
مڪمل ڪنديون رهن ٿيون، جن جي سرواڻي انسان ڪري رهيو آهي،
جيڪو شايد هڪ اجا وڌيڪ ڪاملتا ڏانهن ارتقا ڪري رهيو آهي.
ليپليس جي نيبولر نظرئي، شمسي نظام جو نظريو اهو پيش ڪيو تہ
هڪ ٻي روپ گئس پيچيده نظام شمسيءَ ۾ ارتقا ڪئي. هن نظرئي ۽
ڊارون جي نظرئي، هڪ وڏي پردي تي دنيا جي تاريخ جو هي سائنسي
خاڪو چٽيو ٿي تہ اها هڪ ترقي آهي، بي روپ گئسن کان وڪٽوريا
راڻيءَ تائين ۽ مستقبل جي سپر مين تائين. سموري دنيا لڳي ٿو تہ
تبديليءَ جي اڻ کٽ سلسلي مان گذري رهي آهي، جنهن ۾ اها سادي ۽
بي ذهن کي پيچيده ۽ ذهين ۾ تبديل ڪندي وڃي ٿي. ههڙي سوچ کي
مذهبي فلسفي يا اخلاقيات جي هڪ سرشتي جو بنياد بڻايو ويو. هن

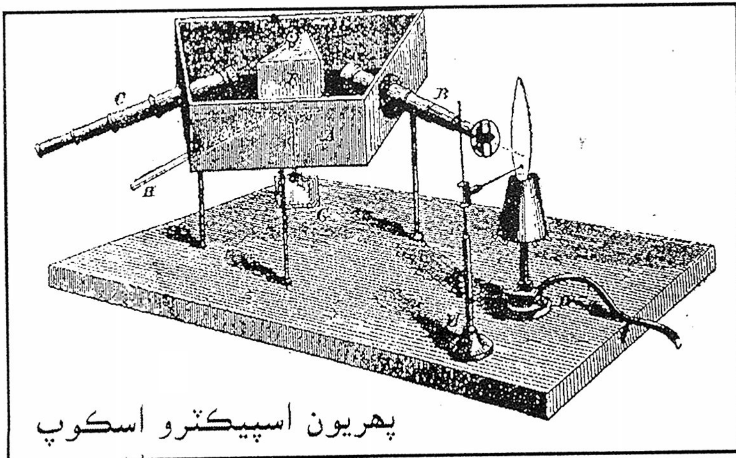
سلسلي ۾ مؤثر ليکک هربرٽ اسپنيسر هو، جنهنجون لکڻيون اڻ
صديءَ تائين ڦهليل رهيون (1850 کان 1900 تائين)، لفظ "ارتقا" ۽
فطري "بقاءِ اصلح" جو خالق بہ هو هيو. اها ڳالهہ مکمل طور تي چٽي
آهي تہ جديد انسان سان ترقي جڙيل آهي، اها ترقي چمنڊڙ ٻارن جي
ذهني صلاحيتن ۾ ترقي نہ آهي (جيڪا ارتقا آڻي سگهي ٿي،
جيڪڏهن اها عمل ڪري) پر اها هنن جي ڄاڻ ۽ طاقت جي حد ۽ گونا
گونيت ۾ ترقي آهي، جيئن اهي وڌندا آهن ۽ بالغ ٿيندا آهن. ماڻهو
ساڳيوئي ، ـنڊو آهي پر هو پنهنجي دماغ کي هٿياربند ڪرڻ جي
ذريعن کي لڳاتار وڌائيندو رهندو آهي ۽ پنهنجن خيالن کي عملي
روپ ڏيڻ جي قابل بڻائيندو رهندو آهي. سائنس ٿورو ٿورو ٿي وڌندڙ
آهي يعني هر زمانو جيڪا دريافت ڪندو آهي، اها سمورن زمانن لاءِ
هوندي آهي. نتيجتاً انسان هميشہ وڌيڪ طاقت جو پيدائشي حق حاصل
ڪري رهيو آهي. 1990 جي ماڻهوءَ جي طاقت 1940 جي ماڻهوءَ جي
طاقت کان اڻ حد کان وڌيڪ هوندي، جيتري 1940 واري ماڻهوءَ جي
1890 جي ماڻهوءَ جي طاقت کان وڌيڪ هوندي يعني موٽرن، بجلي ۽
جهازن جي ايجاد کان اڳ.

باب چوڏهون

انسان ڪائنات کي ڳولي ٿو

• سمورين شين جي هڪ جهڙائي:

ارڙهين صديءَ جي شروعات ڌاري پڙهيل ڳڙهيل ماڻهن وٽ اهو نه مڃڻ لاءِ ڪوبہ سبب نه هو تہ آسماني جسمن ۾ اهڙو ڪوبہ مادو يا اتي اهڙي ڪابہ قوت عمل پذير نه آهي، جيڪا هتي ڌرتيءَ تي وجود نہ ٿي رکي. پرهن زميني ۽ آسماني هڪجهڙائي لاءِ موجود ثبوت تمام ٿورڙو هو. نيوٽن 1687 ۾ اهو ڏيکاري چڪو هو تہ هڪ سيارو پنهنجي مدار ۾ انهن ئي ساڳين قانونن جي پوئواري ڪندي سفر ڪندو آهي، جن جي زمين ڪان مٿي اڇلايل هڪ پٿر ڪندو آهي. گيليليو 1610 ڌاري ڪانپوءِ ۽ ٻين دوربينيءَ تي مشاهدو ڪندڙن اهو ڏٺو تہ چنڊ ۽ ٻيا سيارا بلڪل ائين نظر ايندا آهن، جيئن زمين هوندي ان ساڳئي فاصلي تي نظر اچڻ جي توقع ڪري سگهبي آهي. مخالفت ۾ ثبوت نه هجڻ ڪري اهو فرض ڪيو ويو تہ سيارا، سج ۽ ستارا ان ساڳئي مال مصالحي جا ٺهيل آهن، جنهن جي هيءَ ڌرتي. نيوٽن منشور (Prism) مان عام روشني گذاري اهو ثابت ڪيو تہ اها ستن رنگن جي ٺهيل آهي ۽ ان هر رنگ جي جدا پٽي (Spectrum) ٺاهي



پهريون اسپيڪٽرو اسڪوپ

ٿي. وڏيڪ تجربن اهو ثابت ڪيو تہ چمڪندڙ گئسن جون پٽيون لاڳيتيون پٽيون نہ هيون پر انهن الڳ الڳ روشن لڪيرون.ٺاهيون ٿي ۽ چمڪندڙگئسن ۾ موجود هر ڪيميائي عنصر پنهنجيون مخصوص روشن لڪيرون ڏنيون ٿي، جيڪي آسانيءَ سان سڃاڻڻ لائق هونديون آهن. بنسن ۽ ڪرچوف 1859 ۾ هيءَ دريافت ڪئي ۽ ساڳئي سال ۾ ڪرچوف سج جي روشنيءَ جي پٽيءَ (Spectrum) جو اڀياس ڪيو ۽ اهو اعلان ڪيو تہ سج ۾ سوڊيم، لوهہ، مئگنيشم، ڪئلشيم، ڪروميم، ٽامو، جست، بئيريم ۽ نڪل موجود آهي. هن تحقيق جو دائرو تيزيءَ سان وڌايو ويو ۽ اسانکي هاڻي خبر آهي تہ آسماني جسم انهن عام رواجي ڪيميائي عنصرن جا ٺهيل آهن، جيڪي زمين تي چاتل سڃاتل آهن. هيليم بهرحال هڪ اهڙو ڪيميائي عنصر هو جيڪو سج جي روشنائي پٽيءَ ۾ زمين تي ان جي ڄاڻ کان اڳ دريافت ڪيو ويو.

مٿين ڳالهين مان ثابت ٿيڻ لڳو تہ آسماني شيون نہ رڳو زميني شين جهڙيون لڳن ٿيون ۽ انهن وانگر ڇرپر ڪن ٿيون پر اهي ساڳئي مواد جون پڻ ٺهيل آهن، جن جون زميني شيون ٺهيل آهن. اهڙي طرح سائنس ڌرتيءَ تي موجود شين جي مطالعي مان اهو ثابت ڪري رهي هئي تہ اها نہ رڳو ڌرتيءَ مٿان موجود شين جي طبعي لاڳاپن کي سمجهڻ لاءِ هڪ ڪنجي آهي پر اها سموري ڪائنات ۾موجود شين جي لاڳاپن کي سمجهڻ لاءِ بہ هڪ ڪنجي آهي.

- **ڪائنات جون وسعتون:**

نظامِ شمسيءَ جي وسعت سترهين صديءَ ۾ معلوم ٿيڻ شروع ٿي، جڏهن سج جي ڌرتيءَ کان مفاصلي جي ماپ ڪئي وئي، جنهن مطابق اهو مفاصلو 41 کان 136 ملين ميل ٻڌايو ويو. ڪيپلر جي ٽئين قانون مطابق سج ۽ ٻين سيارن جو هڪٻئي کان فاصلو سندن سج جي چوڌاري چاتل سڃاتل ڦيرن جي تعداد مان معلوم ڪري سگهجي ٿو، مثال طور جيڪڏهن انهن مان ڪنهن هڪ شيءِ جو ملهہ معلوم هجي

جيئن مثلاً زمين جو مريخ کان فاصلو تہ پوءِ بيا. سمورا فاصلا هن قانون ذريعي آسانيءَ سان لھني سگھجن ٿا. اوڻويھين صديءَ جي شروعات ۾ فاصلن ماپڻ جي طريقن ۾ پروڊيڪ ۽ درجہ بدرجہ سڌارن ڪري سج جو ڌرتيءَ کان فاصلو اٽڪل 9 ڪروڙ ميل ٻڌايو ويو ۽ سڄي نظام شمسيءَ جو قطر 1781 ۾ يورينس (Uranus) جي ان نظام ۾ شموليت کان اڳ ۽ 1846 ۾ نيپچون (Neptune) جي شموليت کان اڳ هڪ ارب 50 ڪروڙ ميل ٻڌايو ويو. ستارن جي فاصلي معلوم ڪرڻ جو طريقو اجا ڏکيو نڪتو. زمين جي مدار جو قطر اٽڪل 20 ڪروڙ ميل هجي ٿو. جڏهن بہ توهان ڪنهن شيءِ جي تمام گهڻو نزديڪ هوندا آهيو تہ اها شيءِ وڏي نظر ايندي آهي چو تہ اها ڪنڌ وڏي ٿاهيندي آهي پر ستارن جي حالت ۾ اهڙي ڪابہ تبديلي نہ ٿي ڏٺي وئي، جنهن جو مطلب اهو هو تہ 20 ڪروڙ ميل فاصلي جي نزديڪي بہ ستارن مٿان ڪو خاص اثر نہ پئي وڌو چو تہ انهن ڌرتيءَ سان جيڪا ڪنڌ ٿي ٺاهي، ان تي ڪوبہ اثر نہ ٿي پيو. ان جو مطلب اهو نڪري پيو تہ اهي ڌرتيءَ کان تمام گهڻو پري واقع هئا.

باب پندرهون

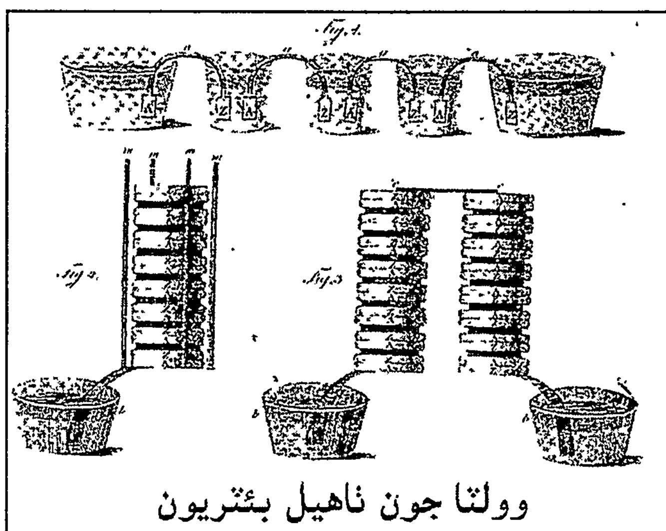
بجليءَ جو زمانو

- **جامد بجلي:**

ارڙهين صديءَ جي سائنسدانن بجليءَ کي دلچسپ ته سمجهيو ٿي پر انکي ڪارآمد يا ايڏو اهم نه ٿي سمجهيو. ان دور جون بجليءَ جون شيون جهڙوڪ گاٽ تي هلندڙ بجليءَ جون مشينون ۽ ليڊن برنيون، جهٽڪا ۽ چٽنگون ڏئي ٿي سگهيون پڙ انهن مان پيدا ٿيندڙ بجلي انتهائي ٿورڙي هئي. 1729 ۾ ايس گري اهو دريافت ڪيو ته اهي شيون جن ۾ رڳڙ ذريعي بجلي نه ٿي پيدا ڪري سگهجي (جيئن ڌاتو) بجليءَ کي طويل مفاصلن تائين ڪٽي وجي سگهن ٿيون ۽ ڊوفي بجليءَ کي پاڻ مان گذاريندڙ شين/ بجلي پسرائيندڙ (Conductors) ۽ انکي نه گذاريندڙ شين (Insulators) وچ۾ فرق ٻڌايو. بجليءَ کي پاڻ مان گذاريندڙ شين جي تصور، خود بجليءَ جو هي تصور پيدا ڪيو ته اهِا ڪا اهڙي شيءِ آهي جيڪا وهندي آهي يعني هڪ پاڻياٺ (Fluid). هن اهو پڻ ڏيکاريو ته بجليءَ جي پاڻياٺ جا ٻه قسم آهن: ساڳئي قسم جون پاڻيانيون هڪٻئي کي ڌڪاريندڙيون آهن ۽ مختلف قسم جون پاڻيانيون هڪٻئي کي پاڻ ڏي ڇڪينديون آهن. فرئنڪلن اهو نظريو پيش ڪيو ته هي ٻنهي قسمن جون پاڻيانيون يعني واڌو ۽ ڪاٽو بجلي، هڪ ئي واحد پاڻياٺ جي گهٽائي يا کوٽ کي ظاهر ڪنديون آهن. ليڊن برنيون، رڳڙ وارين بجليءَ جي مشينن کان وڌيڪ بجلي پيدا ڪندڙ هيون. ان مان پيدا ٿيندڙ طاقتور چٽنگن فرئنڪلن کي بجليءَ جي چٽنگ ۽ آسماني بجليءَ کي سڃاڻڻ جي قابل بڻايو. ڪيو يندش ۽ ڪولمب ارڙهين صديءَ جي آخر ۾ اهو ثابت ڪيو ته بجليءَ جي ڌڪار ۽ڪشش ابتڙ چورس قانون جي پوئواري ڪن ٿا.

- **بجليءَ جون بيٽريون:**

جانورن ۽ انسانن مٿان بجليءَ جي اثرن ماڻهن ۾ وڏي دلچسپي پيدا ڪئي. ڏيڏر جي ٽنگ ۾ موجود گوشت ۽ تنتن کي بجليءَ جو



وولٽا جون ناهيل بئٽريون

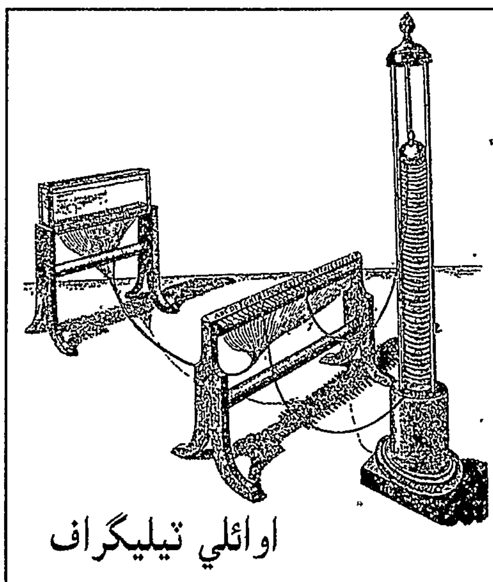
ڪرنٽ ڏيڻ سان ان ۾ جهٽڪو يعني سوس پيدا ڪري سگهجي ٿي، هن تجربي گيلواني ۽ وولٽا جي هٿان هيءَ دريافت ڪرائي تہ ٻن مختلف ڌاتن جو ڇهاءُ/ رابطو ئي پنهنجي طور تي گوشت ۾ اهڙي سوس پيدا ڪرڻ لاءِ ڪافي هوندو آهي ۽ هن ئي دريافت جي روشنيءَ ۾ وولٽا 1800 ۾ بجليءَ جي بيٽري، ايجاد ڪئي جنهن سان بجليءَ جي ڪرنٽ جو اڀياس ڪرڻ جو موقعو مليو. ان ڪانپوءِ بجليءَ جي سائنس ۾ تڪڙي ترقي ٿيڻ لڳي. برق پاشي (Electrolysis) سنت ئي پوءِ دريافت ٿي، جنهن ڪيترن ئي نون عنصرن جهڙوڪ سوڊيم ۽ پوٽيشيم جي همفري ڊيوي طرفان تياري ممڪن بڻائي. بجليءَ جي ڪرنٽ جو گرمي پيدا ڪرڻ جو اثر بہ هڪدم ظاهر ٿيو ۽ 1808 ۾ همفري ڊيوي ڪاربان ڪمان جي صورت ۾ پهرين بجليءَ جي روشني ايجاد ڪئي. 1807 ۾ ايڇ سي اوئرسٽيڊ بجليءَ جي ڪرنٽ ۽ مقناطيسي اثرن وچ ۾ رشتي تي تحقيق ڪئي. 1819 ۾ هن اهو دريافت ڪيو تہ قطب نما جي سئيءَ جي پورو ڇوٽ وهندڙ بجليءَ جو ڪرنٽ، ان سئيءَ کي موڙيندو آهي. اهڙي طرح هن اهو دريافت ڪيو تہ بجليءَ جي ڪرنٽ کي مقناطيسي اثر ٿيندا آهن. 1825 ۾ بجليءَ تي

هلندڙ مقناطيس ايجاد ڪيا ويڻ لڳا. 1870 تائين بجليءَ جو استعمال صرف ٻن ميدانن ۾ هو: چانديءَ جي قلعي چاڙهڻ ۽ ڊگهن فاصلن تي رابطو قائم ڪرڻ (مواصلات).

- **برق پاشي (اليڪٽرولائيسز):**

1805 ڌاري اهو معلوم ٿي چڪو هو تہ جڏهن بجليءَ جو وهڪرو گذاريندڙ هڪ شيءِ کي بئٽريءَ جي ڪاٽو پول سان ڳنڍيو ويندو آهي ۽ ڌاتن جي ڪن لوڻن واري هڪ ڳار ۾ ٻوڙيو ويندو آهي ۽ واڌو پول کي پاڻياٺ ۾ ٻڌل هڪ ڌاتوءَ جي پليٽ سان ڳنڍيو ويندو آهي، تہ پوءِ ڌاتو، انهن لوڻن جي ڳار مان جدا ٿي، ان شيءِ تي ڪٺو ٿي ويندو آهي. اهڙي طرح برقي قلعي (Electroplating) ممڪن بڻي ۽ اها تجارتي اهميت جي 1840 ڌانپوءِ ٿيڻ لڳي.

- **ٽيليگراف:**

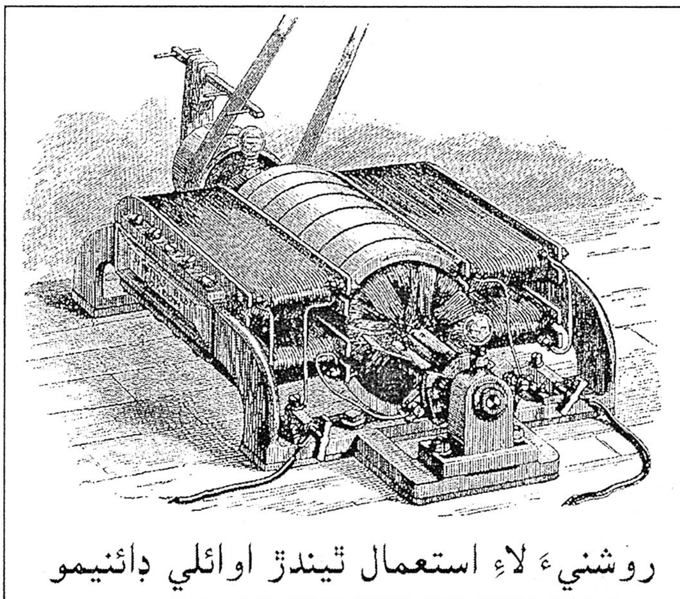

اوائلي ٽيليگراف

بجليءَ جي وڏ ۾ وڏ نمايان خاصيت هئي لامحدود ڊيگهہ واري تار رستي ان جو بظاهر فوري سفر. بجليءَ جي ڪرنٽ رستي پيغام موڪلڻ جي خيال ٽيليگراف جي روپ ۾ عملي شڪل اختيار ڪئي. 1837 ۾ هڪ مقناطيسي ٽيليگراف ايجاد ڪئي وئي ۽ 1838 ۾ انکي گريٽ ويسٽرن ريلوي تي استعمال ڪيو ويو. 1847 ۾ پهرين پبلڪ

ٽيليگراف سروس شروع ڪئي وئي. **1851** ۾ پهرين ڪامياب زير سمنڊتار استعمال ٿيڻ شروع ٿي. **1876** ۾ ٽيليفون ايجاد ٿي ۽ **1879** ۾ پهرين لنڊن ٽيلفون ايڪسچينج کلي.

- **بجلي ۽ مقناطيسيت:**

1819 ۾ اهو دريافت ڪيو ويو هو تہ هڪ بجليءَ جو ڪرنٽ، مقناطيسي اثر پيدا ڪري سگهي ٿو ۽ **1831** ۾ فيراڊي اهو معلوم



روشنيءَ لاءِ استعمال ٿيندڙ اوائلي ڊائنيمو

ڪيو تہ هڪ مقناطيسي ميدان ۾ هڪ بجلي گذاريندڙ جسم (Conductor) جي حرڪت بجليءَ جو ڪرنٽ پيدا ڪري سگهي ٿي. هن دريافت جي زبردست عملي اهميت ثابت ٿيڻ لڳي، ان جو زبردست عملي نتيجو ڊائنيموز (Dynamos) جي ايجاد هئي، جيڪي هڪ مقناطيسي ميدان ۾ تارن جي ويڙهين/ ڊيري کي چرپر ڪرائيندي بجلي پيدا ڪندا آهن. هن ايجاد ڪانپوءِ ننڍا پاور هائوس سيمنس ڪمپنيءَ طرفان قائم ٿيڻ لڳا جيڪي استعمال ۾ محدود هئا ڇو تہ

بجليءَ جي پيدا وار اجا ڪافي مهانگي هئي. جڏهن بجليءَ جي رسد گهرن ۾ فيڪٽرين کي تيڻ لڳي، وڏا بجليءَ جا پلانٽ قائم ٿيڻ لڳا.

- **بجليءَ جي روشني ۽ پاور:**

بجليءَ مان پيدا ٿيندڙ روشني، بجليءَ جي رسد لاءِ پهرين ضرورت پيدا ڪئي. 1807 کان بجليءَ جي ڪمان جي خبر هئي ۽ انجي زبردست روشنيءَ ان کي روڊن ۾ فيڪٽرين کي روشن رکڻ لاءِ تمام گهڻو ڪارائتو ثابت ڪيو، جڏهن ته اهڙا گهرن ۾ استعمال لائق نه هئي. ڪاربان جي تند وارو بلب 1880 ۾ ايجاد ٿيو. ان وچ ۾ بجليءَ تي هلندڙ موٽر ۾ چڱو خاصو سڌارو آندو ويو هو، ان جو وڏ ۾ وڏ اهم استعمال بجليءَ تي هلندڙ ٽرام ڪار ۾ ڏنو ويو. اڻويهين صديءَ جي آخر تائين روڊ سواريءَ جي شديد ضرورت هئي ڇو ته شهر تمام گهڻو وڏا ٿي چڪا هئا ۽ آباديءَ ۾ حد کان وڌيڪ ٿي رهيا هئا. بجليءَ تي هلندڙ ٽرامن هن سلسلي ۾ وڏو ڪردار ادا ڪيو. بجليءَ جي روشنيءَ، گئس جي روشنيءَ کي 1900 کان 1920 ۾ گهرن کان ٻاهر ڌڪي ڇڏيو. شروع ۾ بجلي، ڪوئلي مان پيدا ڪئي ٿي وئي، ان ڪري اها ڪافي مهانگي هئي. بعد ۾ پاڻيءَ مان بجلي ٺاهي وڃڻ لڳي.

- **بجلي ۽ شعاع:**

ارڙهين صديءَ ۾ عام طور روشنيءَ کي بي وزن ذرڙن جو هڪ وهڪرو سمجهيو ويندو هو پر سترهين صديءَ ۾ به ڪجهه ماڻهن ان جي ابتڙ خيال رکيا ٿي يعني اهي ته آواز جيان روشني به هڪ طرح جي لهرن جي هڪ فرضي روشن ايٿر ۾ حرڪت آهي جنهن سموري مڪان کي پيريو ٿي. 1800 کانپوءِ هن لهرن واري تصور وڌيڪ قبوليت ماڻي ڇوته ڪجهه ڏيک جيئن قطبائيت (Polarization) ۽ دخل اندازي (Interference) رڳو لهرن واري نظرئي ذريعي ئي تشريحي سگهجن پيا. ٻه لهرون هڪٻئي کي رد ڪري سگهن پيون ۽ اهڙي طرح اونده پيدا ڪري سگهن پيون جيئن روشنيءَ جي حالت ۾ ٿيندو آهي پر ٻه ذرڙا هڪٻئي کي رد نه ٿا ڪري سگهن. 1849 ۾ روشنيءَ

جي رفتار درست نموني ماپي وئي ۽اهو ڏٺو ويو تہ بجليءَ جي برقي ۽ مقناطيسي يونٽن جي نسبت، روشنيءَ جي رفتار جي برابر هئي. اهو پڻ دريافت ڪيو ويو تہ مقناطيسيت هڪ رخ ۾ محدود ڪيل روشنيءَ مٿان اثر ڪري سگهي ٿي. فيراڊي روشني، بجلي ۽ مقناطيسيت وچ ۾ رشتو ڏٺو ۽ جيمس ڪلرڪ مئگزويل 1864 ۾ رياضيءَ جي مساواتن ذريعي انکي ثابت ڪيو ۽ اهو پڻ ثابت ڪيو تہ روشني برق مقناطيسي لهرن جي هڪ قطار آهي، جنهن ۾ بجلي ۽ مقناطيسي جزا تيزيءَ سان هڪبئي پٺيان حرڪت ڪندا رهن ٿا. هي هڪبئي پٺيان حرڪت ڪندڙ برقي ۽ مقناطيسي جزا هڪبئي جو پيڇو ڏگهن يا ننڍن فاصلن سان ڪندا آهن. اهڙي طرح مئگز ويل اها پيشن گوئي ڪئي تہ روشني، مختلف فريڪئنسين وارين ممڪن شعاعن جي سلسلي مان مخض هڪ قسم جو شعاع آهي. انفراريڊ ۽ الٽراوايوليٽ ڪرڻن جي تہ اڳ ئي ماڻهن کي خبر هئي پر جيمس ڪلرڪ مئگزويل جي نظرئي لاءِ جيڪا شيءِ گهربل هئي، اها هئي بجليءَ وسيلي شعاع پيدا ڪرڻ ۽ ائين هرٽز 1887 ۾ ڪري ڏيکاريو، جنهن بجليءَ جي چٽنگن رستي تمام ننڍيون ريڊيائي لهرون پيدا ڪيون، جنهن دنيا کي نيٺ مطمئن ڪيو تہ روشني حقيقت ۾ برق مقناطيسي لهر آهي. اڳتي هلي ٻين قسمن جا شعاع/ ترورا بہ دريافت ڪيا ويا. ايڪسري 1895 ۾ لڌاويا، ريڊيم جا گاما شعاع 1900 ۾ دريافت ٿيا. هنن کوجنائن جي اهميت تمام گهٽي هئي چوتہ ريڊيائي لهرن ڪري ريڊيو جي ايجاد ممڪن بڻي ۽ ايڪسري جي دريافت لکها ماڻهن جي زندگي وڌائي ڇڏي.

- **بجلي، مادي جي هڪ جزي طور:**

اٺويهين صديءَ ۾ بجلي تمام گهٽي پراسرار لڳي ٿي. اها هڪ مادي پاڻياٺ جيان چرپر ڪري پئي، پوءِ بہ انکي ڪوبہ مايو نہ هو ۽ اهڙي طرح اها هڪ غير مادي قوت ۽ توانائيءَ جهڙي لڳي ٿي. عام طور تي بجليءَ جو ڪرنٽ مادي ڪنڊ ڪٽرن منجهان گذريو ٿي پر اهو

خالي مڪان مان پڻ گذاري سگهجي پيو. اهڙي مڪان/ فاصلي مان بجلي ڪرڻن جي روپ ۾ گذري ٿي، جن کي ڪئٿوڊ ڪرڻا (Cathode Rays) سڏيو ويو. 1897 ۾ اهو ثابت ڪيو ويو ته هي ڪرڻا تمام ننڍڙا منفي پرتيءَ وارا ذرڙا هئا جن کي اسان اليڪٽران سڏيون ٿا. ان تحقيق ان ڳالهه جي پڪ ڪئي جنهنجو اڳواٽ ئي شڪ ڪيو پئي ويو ته جيئن مادو بيشمار ائٽمن جو ٺهيل آهي، اهڙي طرح ئي بجلي، اليڪٽرانن جي ٺهيل آهي ۽ اها هڪ لاڳيتي پاٽيات نه آهي. ان کان علاوه بجلي هر ڪيميائي عنصر مان پيدا ڪري سگهجي پئي، جيڪي سڀ پنهنجي اندر اليڪٽران رکندا آهن. تنهنڪري ائٽم، مادي جو ننڍي ۾ ننڍو جزو نه هو چو ته گهٽ ۾ گهٽ اليڪٽران هر قسم جي ائٽم جو هڪ جزو هو.

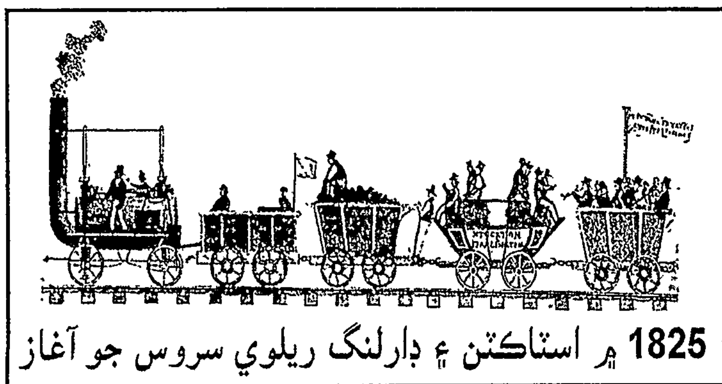
باب سورهون

آمدورفت جي تيزي

سامان ۽ مسافرن لاءِ سواريءَ جي ضرورت هجي ٿي, جنهنڪي پروسي واري, محفوظ, وقت تي هلندڙ سستي ۽ تيز هئڻ گهرجي. اوائلي ارڙهين صديءَ تائين سامان خشڪيءَ تي وڏن ٿيلهن ۾ يا وڏين بگين/ مال گاڏين تي ڪنيو ويندو هو ۽ مسافرن گهوڙن تي يا گهوڙي گاڏين ۾ سفر ڪيو ٿي، جن رودن جي خراب حالت ڪري عام گهمڻ واري رفتار کان وڌيڪ تيز سفر نہ ٿي ڪيو. سمنڊ ۾ ٻيڙيون ۽ جهاز سامونڊي هوائن جي رحم ڪرم تي هوندا هئا . ان ڪانسواءِ سفر جي سستيءَ ان کي ويتر مهانگو بڻائي ڇڏيو ٿي. ارڙهين صديءَ جي آخري اڌ ۾ انسانن سنا رود ناهڻ سکي ورتا، جنهنڪري سفر ۾ ٿورڙي تيزي آئي. ان ئي عرصي ۾ ڀهريّون لوهہ جون پٽڙيون وڇايون ويون، جن تي گهوڙا ڊوڙندا هئا. اهڙي طرح ارڙهين صديءَ جي پڇاڙيءَ تي مسافرن وڌ ۾ وڌ اٺ ميل في ڪلاڪ ۽ سامان جي سواري ٽي يا چار ميل في ڪلاڪ جي رفتار سان سفر ڪري پئي سگهيو، ان ڪان مٿي

- **حرڪي انجڻ:**

جيمس واٽ جي ٺاهيل ٻاڦ تي هلندڙ ريل انجڻ کان اڳ موجود



1825 ۾ اسٽاڪٽن ۽ ڊارلنگ ريلوي سروس جو آغاز

سموريون انجڻيون تمام گهڻيون ڀاري ۽ وڏيون هونديون هيون، جنهنڪري اهي ريل گاڏن کي ڇڪڻ جي لائق نہ هيون. جيمس واٽ جي سڌارن ٻاڦ انجڻ کي تمام گهڻو هلڪو بڻائي ڇڏيو پر هن جو اهو سڌارو جنهن ريل گاڏي هلائڻ ممڪن بڻائي، هو هوا جي دٻاءُ کان وڌيڪ ٻاڦ جو دٻاءُ، جنهن پسٽن کي هلايو: اڳ ۾ ڪنڊينسر جي دٻاءُ کان وڌيڪ هوا جي دٻاءُ تي ڀاڙيو ويندو هو. اهڙي طرح ٻاڦ جي انجڻ مان ڀاري وڏا ڪنڊينسر ٻاهر ڪڍيا ويا، جنهن سان اها ايتري هلڪي ٿي پئي جو انکي هڪ گاڏيءَ تي رکي سگهجي پيو. هن انجڻ کي تيز مسافر سواريءَ لاءِ 1830 ۾ استعمال ڪيو وڃڻ لڳو، جڏهن جارج اسٽيفنسن پنهنجي جڳ مشهور ريل انجڻ "راڪيٽ" لور پول ۽ مينچسٽر ريلوي لاءِ ٺاهي، جنهن جي رفتار 36 ميل في ڪلاڪ هئي. هنن ڪمپنين ريل پٽڙين جو سڄي يورپ، برطانيہ ۽ آمريڪا ۾ ڄار وڇائي ڇڏيو. 1870 ۾ اسٽيل جي پيدا وار سان لوهہ جون ريل پٽڙيون وڇائڻ ختم ڪيون ويون، اهڙي طرح اسٽيل ۽ سنين بريڪن (westing house brake 1868) وڌيڪ تيز ريلن هلائڻ کي ممڪن بڻايو. "ننڍ ڪرڻ واريون ڪارون" ۽ "ڪائڻ پيئڻ واريون بوگيون" 1870 ڌاري ظاهر ٿيڻ شروع ٿيون. 1914 تائين ريل گاڏين جي مقابلي ۾ ٻي ڪابہ سواري نہ هئي، 1914-18 جي جنگ ڪانپوءِ روڊ جي سواري وڌيڪ سستي ۽ آرامده ٿيڻ لڳي.

- **ٻاڦ تي هلندڙ ٻيڙيون/بحري جهاز:**

ٻاڦ تي هلندڙ ٻيڙا / جهاز شروع ۾ مسافرن جي سواريءَ لاءِ ٺاهيا ويا، بعد ۾ انهن کي سامان جي سواريءَ لاءِ بہ استعمال ڪيو وڃڻ لڳو. ٻاڦ جي انجڻين کي بحري ٻيڙا / جهاز هلائڻ ۾ استعمال ڪيو وڃڻ لڳو پر اهو مهانگو سودو هو ڇوتہ ڪوئلو ڪافي مهانگو هو. هواجي آڌار (Sail) تي هلڻ (باديباني سفر) ۽ ٻاڦ جي انجڻ تي هلڻ ۾ مقابلو اوڻويهين صديءَ جي آخر تائين جاري رهيو. 1870 ڌاري تيز مسافر ٻيڙين، ٻاڦ استعمال ڪئي ٿي ۽ سامان واريڻ ٻيڙين سڙهہ.

1860 ۽ 1870 ۾ ساموندي ٻاڦ انجڻين ۾ زبردست سڌارا آندا ويا، جنهنڪري اهي انجڻيون وڏيڪ سستيون ۽ چرخي کي هلائڻ لاءِ وڏيڪ موزون ثابت ٿيڻ لڳيون. چرخيون (Turbines) 1900 ۾ وڏن تيز رفتار بحري جهازن ۾ استعمال ۾ اچڻ لڳيون. هنن تبديلين کي هيٺين انگن اکرن ۾ ظاهر ڪري سگهجي ٿو.

1850 تائين دنيا جو 5 سيڪڙو سامان سمنڊ رستي منتقل ڪيو وڃي پيو

1883 تائين ____________ 50 سيڪڙو

1923 تائين ____________ 95 سيڪڙو

1825 کان 1850 تائين ٻاڦ تي هلندڙ گاڏيون روڊن تي استعمال ڪيون وينديون هيون پراهي گاڏيون تمام گهٽيون ڀاري ۽ دونهون ڪيندڙ هيون. ان ڪري انهن جي مخالفت ٿيڻ لڳي پر جڏهن معدني تيل چڪائجڻ لڳو ۽ ان مان ٻتين لاءِ گاسليٽ ۽ پوئتي هڪ فالتو شيءِ جنهنکي ان دور ۾ بينزين (Benzene or Benzoline) سڏيو ويو (اڄ اسان انکي پيٽرول ڪونيون ٿا) بچي ٿي، ان ڪانپوءِ هڪ تبديل ڪيل گئس انجڻ ۾ پيٽرول استعمال ڪرڻ قابل عمل ٿي ويو. 1887 ۾ ڊيملر پهرين پيٽرول انجڻ ايجاد ڪئي جيڪا پاڻ کان پهرين ٻين سمورين انجڻين کان ان لحاظ کان مختلف هئي ته اها تمام گهٽي هلڪي هئي، ان جو وزن 88 پائونڊ في هارس پاور هو، جڏهن ته ٻاڦ تي هلندڙ انجڻين جو وزن 300 پائونڊ في هارس پاور يا اڃا به وڏيڪ هو. بعد ۾ اڃا به هلڪڙيون انجڻيون ايجاد ڪيون ويون. اڄ جهازن جون انجڻيون هڪ پائونڊ يا ان کان به گهٽ وزن واريون ٿين ٿيون. اهڙي طرح پيٽرول انجڻ آمدروفت جي ميدان ۾ ٻن عظيم واڌارن جو ڪارڻ بڻي، جن ويهين صديءَ کي ممتاز بڻايو يعني موٽر سواري ۽ هوائي سفر. 1909 ڌاري پيٽرول تي هلندڙ گاڏيون سواريءَ جو هڪ ڪارائتو ذريعو بڻجڻ لڳيون. موٽربس، گهوڙي ـ بس ۽ بجليءَ جي ٽرام جو سنجيدگيءَ سان مقابلو ڪرڻ لڳي. 1920 کانپوءِ موٽر ڪوچ ۽ ذاتي ڪاريون ريلن جو مقابلو ڪرڻ لڳيون.

- **هوائي سفر:**

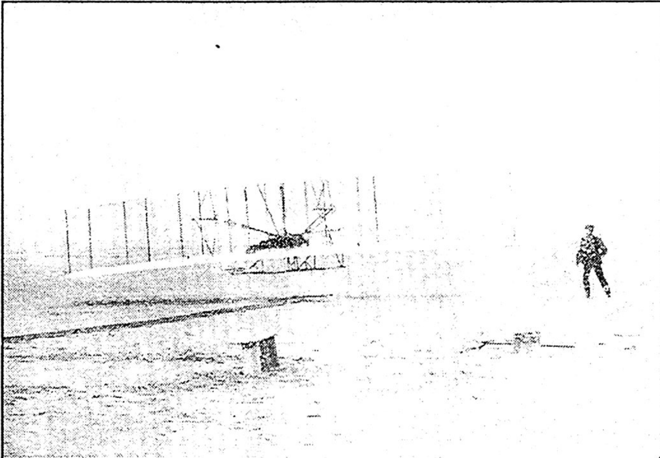
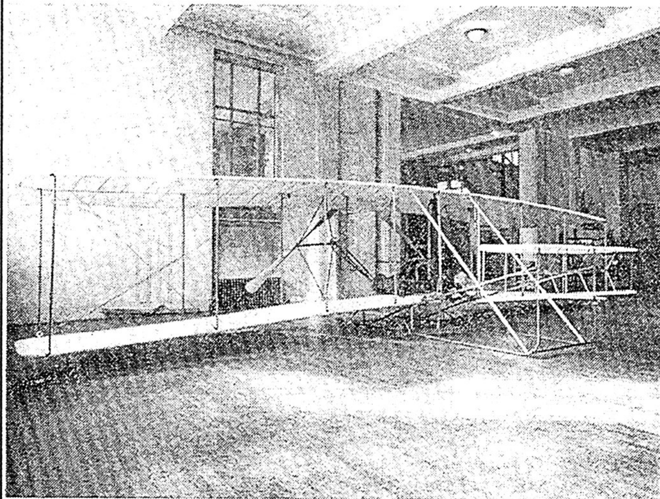
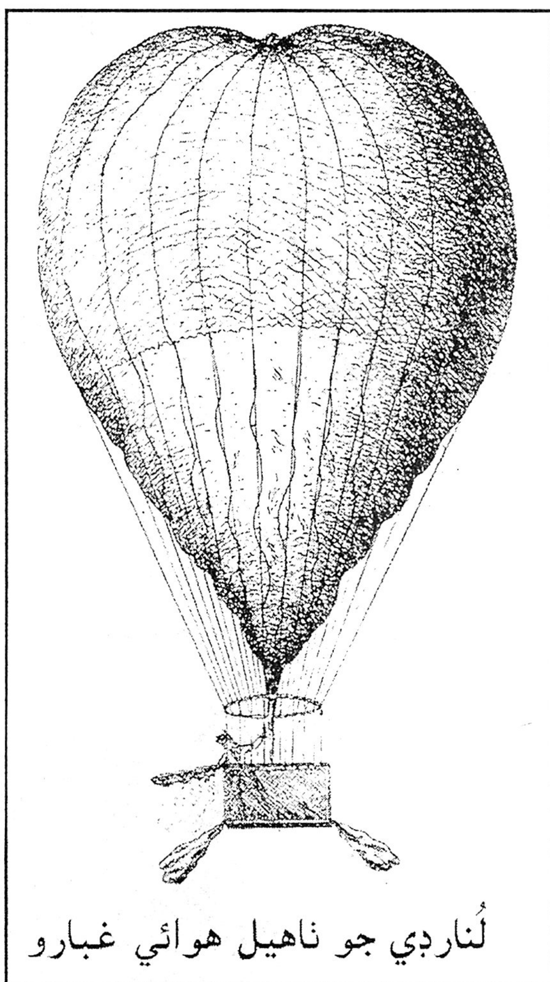


PLATE XXIIIa
The Wrights' aeroplane in flight.

رائيٽ ڀائرن طرفان ٺاهيل هوائي جهاز اڏام ۾



رائيٽ ڀائرن طرفان ٺاهيل هوائي جهاز ڪٽي هاڪ



لُناردي جو ناهيل هوائي غبارو

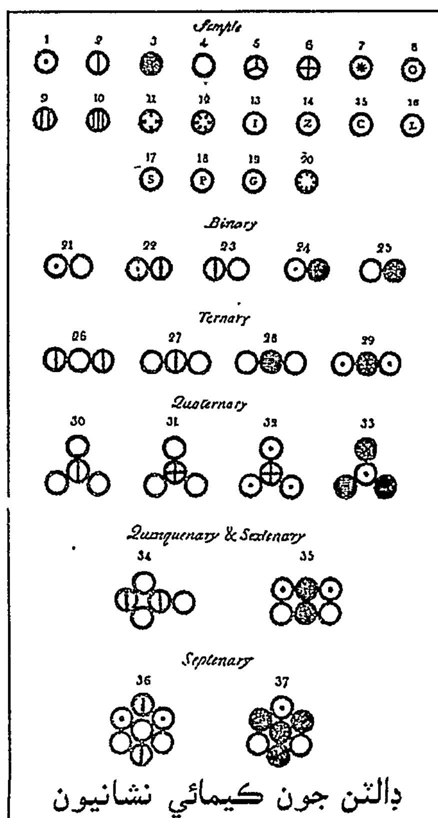
هوائي ڦوڪڻن/غبارن ۾ سفر 1783 کان شروع ٿيو، جيڪو سائنسي مشاهدن کان وڌيڪ ٻئي ڪنهن ڪم جو گهٽ هو. 1900 ۾ گراف وان زيپلن ڪامياب هوائي سفر لاءِ پهريون غبارو هلايو. هوائي اڏام جي شروعاتي ڏينهن ۾ هوائي ٻيڙو (Airship) هوائي جهاز کان وڌيڪ پروسي لائق هو. آخري ويهن سالن ۾ اها صورتحال ابتڙ ٿي

چڪي آهي. 1848 کان هوائي جهاز نموني طور اڏايا ويندا هئا ۽
1894 ۾ سر هرام مئگزم جو ٻاڦ تي هلندڙ هوائي جهاز زمين کان ٻه
ٽي انچ مٿي اٿي سگهيو. پهريون هوائي جهاز ولبر ۽ اورولي رائيٽ
1903 ۾ ٺاهيو، جنهن ۾ هنن پيٽرول تي هلندڙ موٽر ۽ هوائي چوڙيءَ
(Air Screw) جو اضافو ڪيو. 1914-18 ۾ هوائي جهاز هڪ پروسي
جوڳي مشين ليکجڻ لڳو. 1920-39 ۾ سڄي دنيا ۾ هوائي سفر جون
خدمتون آڇيندڙ ڪمپنين جو چار وڇائجڻ لڳو. اڄ آمريڪا، برطانيه
کان اڏ ڏينهن کان وڌيڪ پري ناهي. 1939-45 سال (ٻي عالمي جنگ
جو زمانو) هوائي جهاز جي بطور جنگ جي هڪ هٿيار جي، خوفناڪ
طاقت ڏيکاري چڪا آهن.

اوڻويهين صديءَ ۾ ائٽم

• ائٽمي نظرئي ۾ واڌارا:

بوائل ۽ نيوٽن طرفان پيش ڪيل ائٽمي نظرئي کي اسان اڳ ئي بيان ڪري آيا آهيون. ان دور جي ماڻهن اهو سمجهيو ٿي ته ائٽمي نظريو دنيا کي ائٽمن جي بيهڪن، پڪيڙن، ماين ۽ قوتن جي حوالي سان رياضياتي طور تشريحڻ جوهڪ طريقو آهي. اڻويهين صديءَ ۾ ائٽمن جي خيال کي ڪيترن ئي ڏيکن جي تشريح ڪرڻ لاءِ ۽ ڪيترن نون ڏيکن جي اڳڪٿي ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويو پر هيڪلن ائٽمن جي ورتاءَ بابت ڪجهه به معلوم نه ٿيو. واحد هيڪلي ائٽم جي جاچ پڙتال ويهين صديءَ جو مکيه ۽ ڪارائتو ڪم آهي.

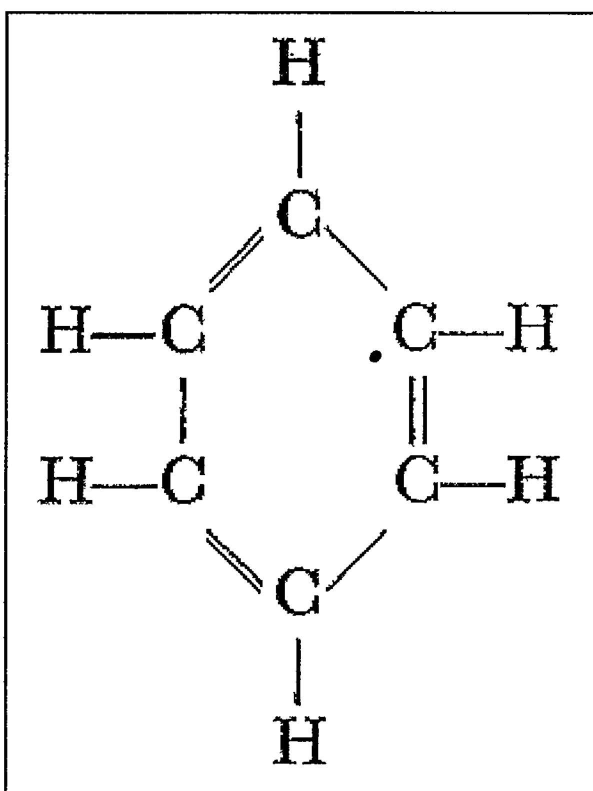


ڊالٽن جون ڪيمائي نشانيون

• قلمن جي ائٽمن جي حوالي سان تشريح:

ائٽمي نظرئي جو پهريون ڪامياب استعمال، قلمن جي بناوت کي تشريحڻ هو. قلم (Crystals) اهڙا جسم هوندا آهن، جن جا سپ پاسا سنوان سڌا هوندا آهن ۽ اهي تڏهن نهي پوندا آهن، جڏهن هڪ پاڻياٺ يا گئس مان هڪ نوس نهري شيءِ نهي پوندي آهي. هر ڪيميائي

شيءِ پنهنجو هڪ الڳ قلم ٺاهيندي آهي، جيڪو ٻين قلمن کان مختلف هوندو آهي. 1665 ۾ رابرٽ هوڪ اهو تجويز ڪيو ته ڪجهه قلمن جي بناوت هيئن تشريحي سگهجي ٿي ته اهي هڪٻئي سان باقاعده نموني سٽيل ننڍڙن گولڙن (ائٽمن) جا ٺهيل ٿين ٿا پر هي خيال ارڙهين صديءَ جي آخر تائين نظرانداز رهيو، جڏهن ايبي هوئي (Abbe Hauy) اهو ڏيکاريو ته سمورا قلمي روپ، ساڳين شڪلين جي پتڪڙن ٽڪرن (Blocks) جا ٺهيل ٿين ٿا. ان جو مطلب اهو نه هو ته هي ٽڪرا اصل ۾ ائٽم يا ماليڪيول هئا (جيڪي اهي واقعي به نه هئا) پر اهو خيال تمام اهم هو. اٽويهين صديءَ جي قلمي ماهرن، قلمن جي جاميٽريءَ جو بغور اڀياس ڪيو ۽ پوءِ اهو ثابت ڪيو ته سمورن قلمن کي اهڙي بناوت ٺئي ٿي، جيڪا بلڪل ساڳين ٽڪرن کي هڪٻئي سان گڏ سٽڻ مان ٺهندي آهي

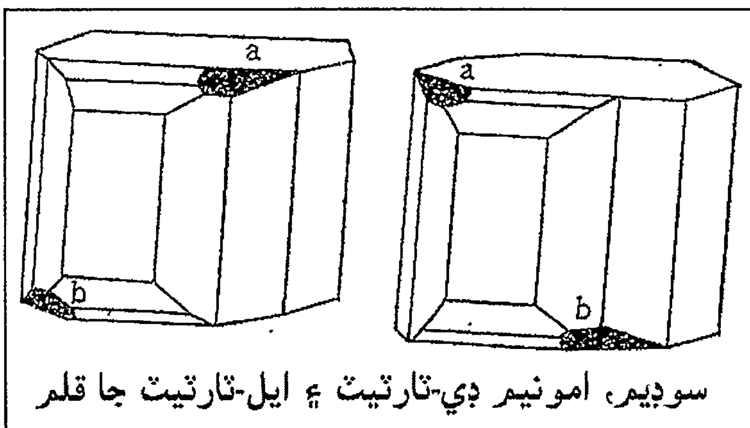


پر هي ٽڪرا، ائٽمن ۽ ماليڪيولن سان ڪهڙي نموني لاڳاپيل آهن،

1910 تائين،ظاهر نہ ٿيو جڏهن وي لائي ۽ براگ ايڪسري شعاعن کي پڪيڙڻ ۾ قلمن جي اثر جي دريافت ڪئي، جنهن اسانکي هڪ ٺوس جسم (Solid State) ۾ ائٽمن ۽ ماليڪيولن جي بيهڪ جي باري ۾ وڌ ۾ وڌ صحيح ڄاڻ مهيا ڪري ڏني آهي.

- **ڪيميا جي ائٽمن جي حوالي سان تشريح:**

ليووئيزيئر هڪ ائٽمي سائنسدان هو پر هن مرڪبن جي ماليڪيولن ۾ موجود ائٽمن جي تعداد ۽ قسم کي ڳولڻ جي ڪوشش نہ ڪئي. هي مسئلو جزوي طور تي جان ڊالٽن (1808-1802) طرفان حل ڪيو ويو. ڊالٽن وزن جي لحاظ کان عنصرن جي نسبتن جو اپياس ڪيو، جن سان انهن مرڪب ٺاهيا ٿي. هن فرض ڪيو تہ ڪن ٻہ ٻن عنصرن جي ٺاهيل سادي ۾ سادي مرڪب ۾ ٻہ هر عنصر جو هڪ هڪ ائٽم شامل هوندو آهي ۽ ان بنياد تي هن مختلف عنصرن جي ائٽمن جا نسبتي وزن معلوم ڪيا. پرڊالٽن جا هي مفروضا درست بنياد وارا نہ هئا. هن طريقي موجب هئڊروجن جي وزن جي لحاظ کان



سوڊيم، امونيم ڊي-ٿارٽيٽ ۽ ايل-ٿارٽيٽ جا قلم

هڪ حصي آڪسيجن جي وزن جي لحاظ کان اٺن حصن سان ملي پاڻيءَ جو مرڪب ٺاهيو ٿي. هاڻي جيڪڏهن پاڻيءَ جي هڪ ماليڪيول ۾ هئڊروجن جي هڪ ائٽم، آڪسيجن جي هڪ ائٽم سان ملي انکي

ناهيو ٿي تہ پوءِ انهن ائٽمن جا نسبتي وزن ٿيندا هڪ نسبت اٺ. پرهتي هڪ سوال ٿو پيدا ٿئي تہ ڇا پاڻيءَ جي هڪ ماليڪيول ۾ هڪ ائٽم هئڊروجن جو ۽ هڪ ائٽم آڪسيجن جو هوندو آهي؟ ههڙي قسم جي سوالن ڪيميا دانن جي دماغن کي ايندڙ پنجاهہ سالن تائين منجهائي رکيو. هي مسئلو آخرڪار هن اصول کي اختيار ڪرڻ سان حل ڪيو ويو تہ ساڳين حالتن ۾ گئسن جي ساڳين مقدارن ماليڪيولن جو هڪ جيترو تعداد رکيو ٿي. هن اصول ڪيميادانن ۾ هن ڳالھ تي اتفاق پيدا ڪيو تہ ڪنهن بہ مرڪب جي ماليڪيول ۾ ائٽمن جو ڪيترو تعداد ۽ قسم موجود هوندو آهي، ان کي مرڪب جي ڪيميائي فارمولي جي شڪل ۾ ظاهر ڪجي. ڊالٽن هنن فارمولن کي خاص نشانين ذريعي ظاهر ڪيو پر ڪجھ ئي سالن ۾ برزيليس ڪيميائي فارمولن لکڻ جو هاڻوڪو طريقو ميدان تي آندو، جنهن ۾ ائٽمن کي اکرن ۽ انگن ذريعي ظاهر ڪيو ويو. مثلاً هن فارمولي C2 H6O جو مطلب آهي، هڪ اهڙو ماليڪيول جيڪو ڪاربان جي ٻن ائٽمن، هئڊروجن جي ڇهن ائٽمن ۽ آڪسيجن جي هڪ ائٽم جو ٺهيل آهي. نامياتي ڪيميا (ڪاربان عنصر جي ٺهيل مرڪبن تي مشتمل) 1830 کانپوءِ تيزيءَ سان وڌڻ لڳي. ڪاربان مرڪبن جو بيشمار تعداد ناهيو ويو، جن مان معلوم ٿيو تہ ٻن مختلف مرڪبن کي ساڳيو ڪيميائي فارمولو بہ ٿي سگهي ٿو. هن حقيقت مان اها ڳالھ واضح ٿيڻ لڳي تہ هڪ ماليڪيول ۾ نہ رڳو ائٽمن جو تعداد ۽ قسم اهم هجي ٿو پر انهن جي گروهہ بندي يا ترتيب بہ اهم هجي ٿي. ائٽمن جي هن گروهہ بنديءَ جي خبر، انهن جي ٻين ائٽمن سان ڪيميائي طور ملي سگهڻ جي سگهہ، جنهن کي هڪ ائٽم جي پرتي (Valency) چئجي ٿو، مان پئجي سگهي ٿي. مثال طور ڪاربان جو هڪ ائٽم، هڪ ئي وقت هئڊروجن جي چئن ائٽمن سان ملي سگهي ٿو ۽ نائٽروجن جو هڪ ائٽم، هئڊروجن جي ٽن ائٽمن سان ملي سگهي ٿو. ائٽمن جي ٻين ائٽمن سان ههڙي نموني ملي سگهڻ جي طاقت کي ڪيميائي فارموليءَ ۾ ليڪن سان ظاهر ڪيو وڃڻ لڳو:

اهڙي طرح 1800 ۽ 1860 جي وچ تائين ائٽمن کي محض ذرڙن کان مقررتيل وزن ۽ ڪيميائي طور بين ائٽمن سان ڳنڍجڻ واري طاقت رکندڙ ذرڙن تائين ترقي ڏني وئي ۽ هڪ ماليڪيول جو تصور، ائٽمن جي محض هڪ کوڙ کان وڌي، پهريان مقرر نسبتن ۾ ائٽمن جي ميلاپ، پوءِ ائٽمن جي مقرر تعداد ۽ قسمن جي ميلاپ ۽ آخر ۾ هڪ مقرر ۽ چٽي انداز ۾ ڳنڍيل ائٽمن جي هڪ ترتيب تائين پهتو. مثلاً بينزين شروعات ڪئي بطور(CH)، پوءِ انکي (C6 H6) طور سڃاتو ويو ۽ آخر ۾ اها هڪ ڇهڪنڊي (Hexagonal) بناوت وارو ماليڪيول نڪتي. ان وقت به اڃا ڪيميا دانن کي ان ڳالهه ۾ شڪ هو ته اهي بناوتون، حقيقت ۾ واقعي به ائين وجود رکن ٿيون يا اهي محض اسانجي سهولت لاءِ ائين ظاهر ڪيون وڃن ٿيون. ان ڪري اهڙن مرڪبن ۾ ماڻهن جي دلچسپي زور وٺڻ لڳي، جن جا ڪيميائي فارمولا صرف ان صورت ۾ لکي سگهجن پيا، جڏهن انهن کي ٽن ڦهلائن ۾ لکيو وڃي يعني ائين ته اهي مڪان ۾ ڪيئن ڦهليل هوندا، سندن ڊيگهه، ويڪر ۽ اوچائي ڪيتري هوندي، ان شڪل ۾ ڪهڙو ائٽم ڪٿي بيٺل هوندو، سندس منهن ڪهڙي طرف هوندو. لوئس پئسچر سوڊيم امونيم ٽارٽريٽ مرڪب جي ٻن روپن تي جاچ پڙتال ڪئي، جيڪي هڪ طرفي روشنيءَ جي سطح کي گردش ڪرائڻ ۾ پنهنجي طاقت ۾ هڪٻئي کان مختلف هئا ۽ سندن قلم به مختلف هئا. اهي ٻئي روپ هڪٻئي کان ائين مختلف هئا جيئن ڪنهن بوٽ جو کٻو ۽ سڄو پير هڪ ٻئي کان مختلف هوندا آهن. انهن جي ڪيميائي فارمولن کي ائٽمن جي ٽن ڦهلائن وارين ترتيبن ۾ ظاهر ڪيو ويو. اهڙي طرح نامياتي ڪيميا دانن کي ماليڪيولن جي حقيقت ۽ انهن جي شڪلين متعلق پڪي ڄاڻ حاصل ٿي. اُڻويهين صديءَ جي ڪيميا دانن کي پوءِ به ماليڪيولن جي باري ۾ ڪافي ڳالهين جي خبر نہ هئي جيئن مثلاً انهن کي ماليڪيول جي سائيز، ائٽمن وچم فاصلن، انهن جي نسبتي حرڪت وغيره جي باري ۾ ڪا ڄاڻ نہ هئي. ائٽمن کي هڪٻئي سان ڳنڍي رکندڙ قوتن جي ماهيت متعلق، برق پاشي جي

عمل مان خبر پئي. وولٽيڪ بئٽرين جي استعمال مان خبر پئي تہ ڪيميائي ميلاپن مان بجلي پيدا ڪري سگھجي ٿي ۽ بجلي، ڪيميائي مرڪبن کي ٽوڙي بہ سگھي ٿي. برزيليس ۽ ٻين سائنسدانن نيٺ اهو نتيجو ڪڍيو تہ ائٽمر هڪٻئي سان بجليءَ جي قوتن ذريعي ڳنڍيل ٿين ٿا. ائٽمن کي پاڻ ۾ ڳنڍيندڙ بجليءَ جي قوتن جو تصور آئيونڪ نظريي (Ionic Theory) جو بنياد بڻيو.

- **ائٽمن جي حرڪت وارو تصور:**

ڪيميادان ۽ قلمي ماهر پهريان ائٽمن ۽ ماليڪيولن سان ائين ورتاءُ ڪندا هئا ڄڻ اهي هڪ هنڌ بيٺل هجن پر 1620 کان ٿي بيڪن اهو تجويز ڪري چڪو هو تہ گرمي، ذرڙن جي حرڪت هوندي آهي ۽ رمفورڊ هن نظريي لاءِ مطمئن ڪندڙ ثبوت پيش ڪيا. حرڪت جو هي تصور، چرپر جي نظريي (Kinetic Theory) کي رياضياتي انداز ۾ ڏسڻ سان نهيو ۽ گئسون ان جو پهريون موضوع هيون. اهو ڏيکاريو ويو تہ گئسن جون تمام گھٽيون خاصيتون (جيئن بوائل جو قانون، چارلس جو قانون ۽ ايووگيڊرو جو قانون) ۽ گرميءَ جون بہ تمام گھٽيون خاصيتون، ان خيال مان اخذ ڪري سگھجن ٿيون تہ گئسون ماليڪيولن جون نهيل آهن، جيڪي اڻ کٽ بي ترتيب حرڪت ۾ رهن ٿا. ماليڪيولن کي گول، مڪمل طور تي نرم ۽ ناقابل داخلا ليکيو ويندو هو، انهن ذرڙن جي توانائي گئس جي گرميءَ جي توانائي هئي. هي مفروضا حقيقت ۾ لڳ ڀڳ اندازا هئا ۽ انهن جي اهميت، هڪ گئس کي بطور هڪ نموني/ ماڊل جي ظاهر ڪرڻ ۾ هئي. گئسن جو هي چرپر وارو نظريو (Kinetic Theory of Gases) تمام گھٽي تفصيل ۾ 1850 کان 1870 تائين مڪمل ڪيو ويو. اهو معلوم ٿيو تہ ڪنهن بہ گئس مڪمل طور تي سادا گئس قانون نہ ٿي مڃيا پر نظريي جي "ڪامل گئس" ۽ ليبارٽريءَ جي حقيقي گئس وچ ۾ فرق جي جاچ پڙتال، ماليڪيولن جي مقدارن ۽ انهن جي ڪشش ۽ ڌڪارن بابت ڪارائتي معلومات ڏني. اهو ڏنو ويو تہ گئسون، ڪامل گئس وانگر

هونديون آهن، جڏهن اهي گهٽ دٻاءُ ۽ وڏيڪ گرميءَ جي درجي تي ھونديون آهن پر وڏيڪ دٻاءُ ۽ گهٽ گرمي جي درجي تي، جڏهن اهي پاڻياٺ ٿيڻ جي پنهنجن حدن جي ويجهو هونديون آهن، اهي گئس قانونن کان هٽي ويندون آهن. هن اپياس گئسن جي پاڻياٺ ٿيڻ جي نظرئي کي سمجهڻ ۾ رهنمائي ڪئي. فيراڊي 1844 ڌاري هڪئي وقت گئسن کي دٻائڻ (Compress) ۽ ڪين ٿڌو ڪرڻ ذريعي عام گئسن جي اڪثريت کي پاڻياٺ ۾ تبديل ڪرڻ ۾ ڪامياب ويو پر پوءِ ٻه ڪي ٿورڙيون گئسون جيئن هئڊروجن، آڪسيجن ۽ نائٽروجن اهڙن طريقن سان پاڻياٺ نہ ٿي ٿي سگهيون. انهن گئسن کي پاڻياٺ ۾ تبديل ڪرڻ لاءِ ٻيو طريقو ايجاد ڪيو ويو، جنهن ۾ جائول ٿامسن اثر استعمال ڪيو ويو. اهڙي طرح نہ رڳو گئسن کي پر پاڻيائن ۽ نهرن جسمن کي پڻ چڙ پر ڪنڌڙ ذرڙن جو ميڙ سمجهي سگهجي پيو. نهرن جسمن ۽ پاڻيائن کي ائين تصور ڪرڻ شروع ۾ ايڏو ڪارائتو نہ هو ڇاڪاڻ تہ انهن جا ذرڙا هڪٻئي جي تمام گهڻو ويجهو هئا ۽ انهن وچ ۾ اڻ ڇاتل قوتن انهن جو ورتاءُ متعين ڪرڻ ۾ اهم ڪردار ادا ڪيو ٿي پر پاڻيائن جي ڳارن (Solution) کي اهڙي انداز ۾ 1870 کان ئي تصور ڪيو ٿي ويو. اهو ڏيکاريو ويو تہ پاڻياٺ ۾ ڳاريل/ تحليل ٿيل شيءِ (نهرو جسم) بلڪل هڪ گئس وانگر ورتاءُ ڪيو ٿي، ان ڪري ڳري ويل شين مٿان بہ گئس قانون لاڳو ڪرڻ ممڪن ٿي پيو. هيءَ ڳالهہ ان دريافت ڏانهن وٺي وئي تہ تيزابن، کارن ۽ لوڻن جا ڳار ۾ ماليڪيول بجليءَ جي پرتيءَ وارن ذرڙن جن کي بجليءَ جي پرتيءَ وارا ائٽم (Ions) چيو ويندو آهي، ۾ ٽٽي پوندا آهن.

- **ڪيميائي عملن جو چرپر وارو نظريو:**

ائٽمي نظرئي هن ڏکئي سوال مٿان تمام ٿورڙي روشني وڌي تي تہ جڏهن هڪ ڪيميائي عمل ٿئي ٿو تہ ان ۾ ڇا ٿو ٿئي. پيمائشن اهو ڏيکاريو تہ گرميءَ، دٻاءُ يا هڪ ڳار جي گهاٽائيءَ مطابق ڪيميائي عملن جي رفتار گهٽ وڌ ٿيندي آهي. ائٽمي ۽ حرڪتي نظرئي مطابق ماليڪيول هڪٻئي سان عمل ڪرڻ لاءِ پاڻ ۾ ضرور ٽڪرائڻ ڪپن،

ان ڪري ان مواد جو مقدار، جيڪو هڪ مقرر وقت ۾ ڪيميائي عمل ڪندو آهي، انهن ٽڪرائن جي تعداد سان نسبت ۾ هوندو آهي جيڪي انهن ٻن قسمن جي ماليڪيولن وچ ۾ ٿيندا آهن. هن خيال سنانتيجا ڏنا پر اها ڳالهه واضح هئي ته ٻيا عوامل بہ ڪيميائي عملن ۾ ڪارفرما هئا. 1889 ۾ آرهينيس ڦڙتيلن ماليڪيولن جو تصور پيش ڪيو. هن اهو فرض ڪيو تہ ڪوبہ ڪيميائي عمل ڪرڻ لاءِ هڪ ماليڪيول کي ڪنهن ٻاهرئين ذريعي مان هڪ واڌو توانائي حاصل ڪرڻي پوندي آهي. اٹويهين صديءَ ۾ بهرحال اها ڳالهه واضح ٿي وئي تہ مادو ائٽمي طور ورتاءُ ڪندو آهي.

باب ارڙهون

مادي جا نوان قسم

ارڙهين صديءَ جي آخر تائين روزمره جي استعمال ۾ تمام ٿورڙيون ڪي شيون اهڙيون هيون جيڪي ان ڪان اڳلين صدين ۾ چاتل نہ هيون. گهر، اوزار، ٿانو، ڪپڙا اهي سڀ انهن پراڻين شين مان ٺهيل هئا يعني ڪاٺ، پٿر، سرن، گاري، چٺن عام ڌاتن ۽ انهن جي ڦيٽ، شيشي ۽ چيني ۽ انهن سان گڏ نباتياتي حيواني شيون جيئن ڪپهہ، سِٽي، سِٽيءَ جو ٻوٽو، ريشم، ان ۽ چمڙو وغيره. ارڙهين صديءَ جون دوائون ۽ رنگ ٿورڙين استثنائن سان فطري ٻوٽن يا جانورن جي جسم مان ٺهيل هئا. پر اڻويهين ۽ ويهين صديءَ ۾ اسان نہ رڳو صنعت ۾ پر روزمره جي زندگيءَ ۾ بيشمار قسمن جي اهڙين شين ڪيِ استعمال ٿيندي ڏسون ٿا، جن جو اڳ ڪڏهن بہ وجود نہ هو ۽ ڪيميا دان جي محنت بدولت اهي وجود ۾ آيون آهن. هڪ جديد گهرجي چوڌاري هڪ نظر ڊوڙائڻ سان هن ڳالهہ جي سچائي تيزيءَ سان ڏسڻ ۾ ايندي. اسٽين ليس اسٽيل، فيرو ڪنڪريٽ، اليومينم، چينيءَ جا ٿانو، پلاسٽڪ، ريبان، ايسپرين، صفائيءَ جا پائوڊر، گئس، پيرافين، ربڙ_هي زندگيءَ جي انهن عام شين مان چند آهن، جن جو 1800 ۾ ڪو بہ وجود نہ هو.

- **ڪيميا ڪارآمد بڻجي ٿي:**

علم ڪيميا 1800 تائين تمام ٿورڙي ترقي ڪئي هئي. ان وقت تائين ڪي عنصر دريافت ٿي چڪا هئا ۽ نوان مرڪب ٺاهيا پئي ويا. ان ڪان علاوه اسرندڙ صنعتون هراها شيءِ استعمال ڪرڻ لاءِ تيار هيون جيڪا ڪيميا ڪين مهيا ڪري ڏئي پئي. چُن جي ڪلورائيڊ ڪي تيزيءَ سان رنگ ڦٽائيندڙ ٽيڪسٽائيل صنعت ۾، ڪلوريٽس ڪي ماچيسن ٺاهڻ لاءِ ۽ ڪوئلي جي گئس ڪي روشنيءَ لاءِ استعمال ڪيو وڃڻ لڳو. اهو چئي سگهجي ٿو تہ 1850 تائين نين شين ٺاهڻ بدران پراڻين شين ڪي نون مشيني اوزارن۾ تبديل ڪيوپئي ويو.

- **ڏاتو:**

1850 تائين استعمال ۾ ايندڙ عام ڏاتو هئا: ٽامو، پتل، ڪانسي، شيهو، ٽين، ڪنجهو ۽ لوهه، جڏهن ته جست وڏي پئماني تي استعمال ۾ اچي رهيو هو. لوهه جاتي قسم استعمال ۾ هئا: 1. قالب ۾ پلٽيل ڪاربان ۽ سليڪان ملائي سخت ڪيل لوهه (Cast iron) جيڪو سستوهو پر پرڪٽو هو، ان ڪري هران مقصد لاءِ غير مناسب هو جتي لوهه کي موڙڻ جي دٻاءُ مان گذرڻو هوندو هو. 2. نرم لوهه: هي نج لوهه هو جنهن کي سويڊش ڪچ ذات کي رجائڻ مان يا ڪاسٽ آئرن مان ٺاهيو ويندو هو.

- **اسٽيل:**

جيڪو هڪ ڏکي عمل ڪانپوءِ تمام ٿورڙي مقدار ۾ ٺاهي سگهجي پيو. ان ڪري اهو تمام گهڻو مهانگو هو. ٽنهنڪري صنعت لاءِ اهو هڪ وڏو واقعو هو، جڏهن بيسيمر 1856 ۾ پهريون دفعو اهو طريقو ڳولي ڪڍيو جنهن ذريعي ڪاسٽ آئرن کي سستي نموني ۽ وڏي پئماني تي هلڪي اسٽيل ۾ تبديل ڪري سگهجي پيو. هلڪو اسٽيل تمام گهڻو مضبوط ۽ پرڪٽو نه هو ۽ هٿوڙي سان انکي موڙي به سگهجي پيو. هن دريافت انجنيئرنگ جي دنيا ۾ وڏا ٻسڌارا آندا جيئن ان سان هر قسم جي سموري مشينري هلڪي ۽ سستي ٿي وئي، اسٽيل پٽڙين جو استعمالٰ، اسٽيل جي پڃري وارين عمارتن جي تعمير، تعميراتي ڪم ۾ استعمال ٿيندڙ هر قسم جو اسٽيل ڪم، اسٽيل ڪانڪريٽ وغيره. اندروني طور برندڙ مشين (Internal Combustion machine) جو مکيه فائدو انجو هلڪٽو پن هو ۽ ويهين صديءَ جي شروعات کان موٽر ڪارن ۽ جهازن جي پيداوار، هڪ هلڪي ڏاتوءَ جي وڏي مقدار جي فوري ضرورت پيدا ڪئي. اليومينيم ته ڪيترن ئي سالن کان ڄاتل هلڪو ڏاتو هو پرا هو مهانگو هو. جڏهن سستي بجلي مهيا ٿي، هڪ گهٽ قيمت تي اليومينيم ٺاهڻ ممڪن بڻيو ۽ 1900 ڪانپوءِ هن ڏاتوءَ جي پيداوار تمام وڏي پئماني

تي وڌي وئي. خاص اسٽيل جهڙوڪ لوھ، ڪاربان جا ڦيٿ، مئگنيز، ڪروميم، ويناڊيم يا ٽنگسٽن وغيره، جن جون خاصيتون هيون بي حد سختي يا مضبوطي، 1870 ۾ پيدا ٿيڻ شروع ٿيا. اسٽين ليس اسٽيل 1916 ۾ باقاعده ٺهڻ شروع ٿيو، جنهن گهريلو زندگيءَ کي تمام گهڻو متاثر ڪيو.

- **ڪيمياءِ خوراڪ:**

اڻويهين صديءَ دوران ڪيميادانن ساون ٻوٽن جي ضرورتن کي دريافت ڪيو، جيڪي اسانجي سموري خوراڪ جو حتمي وسيلو آهن. هنن ڏيڪاريو تہ انهن جا مکيہ جزا هوا ۽ پاڻيءَ مان ورتا ويندا آهن ۽ انتهائي ضروري غير نامياتي لوڻن خاص طور تي نائيٽريٽ ۽ فاسفيٽ جو ٿورڙو مقدار زمين مان ورتو ويندو آهي. حياتياتي ماهرن اهو طريقو ڳولي ڪڍيو، جنهن ذريعي بئڪٽيريا، ٻوٽن ۽ جانورن جي باقيات ۾ موجود نائيٽروجن ۽ فاسفورس مرڪبن کي نائٽريٽس ۽ فاسفيٽس ۾ تبديل ڪندا آهن، جن کي ٻيا ٻوٽا استعمال ڪري سگهندا آهن. اهڙي طرح اها ڳالهہ واضح ٿي تہ فصل آهستي آهستي زمين مان اهي ضروري جزا ڪپائي ڪتائي رهيا آهن، جيڪي نباتياتي زندگيءَ لاءِ لازمي آهن. اَن ڪري انهن جزن جي کوٽ غيرنامياتي ڀاڻن استعمال ڪرڻ سان پوري ڪئي وڃڻ لڳي. اهڙي طرح صديءَ جي آخر تائين ڀاڻن جو استعمال هڪ عام ڳالهہ ٿي وئي. ڪيميائي صنعت 1900 کانپوءِ هوا جي نائٽروجن کي نائٽروجني مرڪبن ۾ تبديل ڪرڻ جو ڏانءُ ڳولي لڌو ۽ 1920 کانپوءِ اهي وڏ ۾ وڏ اهم ڀاڻ بڻجي ويا. پهاڙين جي فاسفيٽ کي کاڻين مان وڏي پئماني تي ٻاهر ڪڍيو ويو ۽ انکي سپر فاسفيٽ ۾ تبديل ڪيو ويو. اهڙي طرح هي ڀاڻ ـ ڪيميادانن جي نئين ايجاد، حقيقت ۾ اسانجي خوراڪ جو مک وسيلو آهن، جن کانسواءِ دنيا جي آدمشماريءَ کي پالڻ جيڪر تمام ڏکيو ٿي پوي.

- **ناماياتي ڪيميا:**

اسانجي جسم جي نمايان سرگرمي پيچيده ڪاربان مرڪبن جي ڪيميائي عملن تي بينل هوندي آهي. 1860 تائين ناماياتي ڪيميا ڪي اجا سني نموني نہ سمجهيو ويو هو، جڏهن ڪاربان، هئڊروجن، آڪسيجن ۽ نائٽروجن ائٽمن جا هڪٻئي سان ملڻ جا قاعدا فرئنڪليند، ڪيڪولي ۽ ٻين سائنسدانن واضح ڪيا. ان وقت ڪانپوءِ ڪيميائي مرڪبن جي نون ٽولن جي دريافت تمام تيزيءَ سان وڌڻ لڳي ۽ تمام وڏي ۽ عمده ڪيميائي صنعت، يورپ خاص ڪري جرمنيءَ ۾ قائم ٿي.

- **رنگ ۽ دوائون:**

لڳ ڀڳ سمورا رنگ ۽ اڪثر دوائون جيڪي ماڻهن ڪي 1850 کان اڳ ڄاتل هيون، ٻوٽن يا ڪڏهن ڪڏهن جانورن مان ٺاهيون ويندڀون هيون. انهن جا ماليڪيول ڪاربان، هئڊروجن، آڪسيجن ۽ نائٽروجن جي ائٽمن جا مرڪب هئا پر انهن ائٽمن جي ٽڪايل بناوت يا ترتيب جي اسانجي ڄاڻ تمام گهٽي اڻپوري هئي. ساڳئي نموني انهن جي گهربل ترتيب جا ماليڪيول ٺاهڻ لاءِ ڪيئن پاڻ ۾ ملائجي، ان طريقي جي ڄاڻ بہ گهٽ هئي. 1856 ۾ ڊبليو ايڇ پر ڪن اها دعوىٰ ڪئي تہ ڪئينين کي اهڙن مادن جي ڪيميائي عمل ذريعي ٺاهي سگهجي ٿو، جن جي ماليڪيولن انهن ائٽمن جو صحيح انگ ۽ قسم پاڻ وٽ رکيو ٿي، جن سان ڪئنين ماليڪيول ٺاهي سگهجي. پر ڪن پنهنجي تجربي ۾ جيڪي شيون استعمال ڪيون، انهن مان ڪئينين تہ نہ ٺهي پر پهريون مصنوعي (Synthetic) رنگ ڦڪو واڱڻائي رنگ (Mauve) ضرور ٺهيو. 1870 ڪانپوءِ ناماياتي ڪيميا جي ترقي ڪرڻ ڪري، رنگن جي هزارن بلڪ لکن جي حساب سان تيزيءَ سان دريافت شروع ٿي. رنگن جي ان مصنوعي طور صنعتي پيدا وار دوائن جي مصنوعي تياريءَ لاءِ رستو هموار ڪيو.

مادي جا نوان قسم

- **مصنوعي طور تيار ٿيل دوائون:**

نامياتي ڪيميا ڪجهه اهڙا سادا مرڪب پيدا ڪيا جن انساني خوشيءَ ۾ تمام گهڻو اضافو ڪيو. ان جا مثال ايٿر ۽ ڪلوروفارم آهن، جن کي 47-1846 ۾ بطور نشي جي دوائن جي استعمال ڪيو وڃڻ لڳو، جيتوڻيڪ اهي ان کان ڪافي اڳ دريافت ٿيا هئا. ايٿر ۽ ڪلوروفارم نہ رڳو آپريشن دوران مريض جو سور ختم ڪيو پر سرجريءَ کي ڊاڪٽر لاءِ بہ قابل قبول بڻايو جيڪو آپريشن ذريعي خطرناڪ سور پيدا ڪرڻ کان ڪيٻائيندو هو ۽ مريض لاءِ قابل قبول بڻايو، جيڪو اهڙو آپريشن جو سور برداشت ڪرڻ بدران بيمار ٿي رهڻ پسند ڪندو هو. لسٽر جي تحقيقي ڪم ڪانپوءِ نامياتي ڪيمادانن ڪاربولڪ ائسڊ جيڪو 1834 ۾ دريافت ڪيو ويو هو، ناهڻ شروع ڪيو، جنهن جراثيم کان پاڪ سرجري ڪرڻ کي ممڪن بڻايو ۽ جنهن بارجڻ دوران عورتن جي موت واقع ٿيڻ جي شرح جيڪا ڪن اسپتالن ۾ ڇئن مان هڪ هئي، کي بہ گهٽائي ڇڏيو. 1880 کانپوءِ جڏهن بيمارين جي جراثيمي نظرئي کي مڃيو وڃڻ لڳو، ڪيميادانن ڪاربولڪ ائسڊ کان وڌيڪ سٺا نوان جراثيم ڪش مرڪب (Disinfectants) ناهڻ شروع ڪيا. ساڳئي وقت انسان جي جسم جي اندروني استعمال لاءِ دوائن ناهڻ جو ڪم بہ جاري رکيو. ڪلورل (Chloral) ننڊ ڪرائڻ جي دوا ان سلسلي ۾ پهرين دوا هئي. 1888 ۽ 1890 ۾ اينٽي پائرن، فيناسيٽن، ايسپرين، سلفونل ۽ ٻيون ڪيتريون ئي دوائون ناهيون وڃڻ لڳيون جيڪي جيتوڻيڪ بيماريءَ کي ختم تہ نہ پيون ڪن پر انهن جي پيدا ڪيل تڪليفن کي گهٽائن ضرور پيون. دوائون ناهيندڙ سائنسدانن ان ڳالهہ جو خواب ڏسڻ شروع ڪيو تہ ڪا اهڙي دوا ناهجي جيڪا بيماري پيدا ڪندڙ جراثيمن کي تہ ماري ڇڏي پر انساني جسم کي ڪو بہ نقصان نہ پهچائي پر اهو خواب رڳو ويهين صديءَ ۾ ئي سچو ثابت ٿيو. 1910 ۾ پال ايهرلچ هڪ دوا

سيلور سان يا 606 دريافت ڪئي، جنهن ان زماني ۾ موجود عام جنسي بيماريءَ آتشڪ (Syphilis) جي انساني جسم مٿان پوندڙ نقصانڪاراثرن کي تمام گهٽو گهٽائي ڇڏيو. پر بهرحال نامياتي ڪيميا جي جديد ۽ وڏ ۾ وڏ حيران ڪندڙ دريافت هئي، سلفو نامائيڊ دوائن جي تياري جن 1935 کانپوءِ جراثيمي بيمارين، نمونيا، گردن ٺوڙ بخار، پرميل ۽ ٻين ڪيترين ئي بيمارين جيڪي هونئن اڳ موتمار هيون، جي علاج ۾ هڪ انقلاب آڻي ڇڏيو. ٻي نئين اڳيرائي هئي انساني جسم کي گهربل وٽامنس ۽ هارمونس جي پيداوار. ائين ڪرڻ سان اسان انساني جسم کي پنهنجن ڪمن ڪارين جي ڪيمسٽريءَ کي سمجهڻ جي ويجهو ٿي ويا سين. ان ڳالهه جو اندازو لڳائڻ مشڪل آهي ته هڪ گهرڙي جي ڪيميائي عملن جي ڄاڻ کي استعمال ڪندي، اسان انسان جي جسم جي ڪم ڪار مٿان ڪيترو ضابطو حاصل ڪري سگهون ٿا پر ان ڳالهه ۾ڪوبه شڪ نه آهي ته اڄ اسان انساني جسم جي ڪمن ڪارين مٿان ضابطي ۽ انهن ۾ ڦيرين ڦارين ڪرڻ لاءِ انهن حياتياتي ڪيميائي دريافتن جي ڪناري تائين پهچي چڪا آهيون.

- **نامياتي سامان:**

ڪاٺ، چمڙو، سڳ، پنو، ڪپڙا وغيره اهي اهڙيون نامياتي شيون آهن جن کي تمام قديم زماني کان روز مره زندگيءَ جي استعمال ۽ لباس جي شين ٺاهڻ لاءِ استعمال پئي ڪيو ويو آهي. انهن شين جي هلڪيپڻي، طاقت، گرمي ۽ لچڪپڻي وغيره جي خاصيتن، انهن کي معدني شين کان الڳ ۽ ممتاز ڪري بيهاريو ٿي پر ويهين صديءَ تائين اسانکي ان ڳالهه جي تمام ٿورڙي ڄاڻ هئي ته انهن شين ۾ اهڙيون قيمتي خاصيتون ڇو موجود هيون. پران ڄاڻ کانسواءِ به انهن شين ۾ قيمتي اضافا ڪيا ويا. ربڙ کي سلفر سان مضبوط ڪرڻ (Vulcanizing) جو ڪم 1840 کان شروع ٿيو، جنهن سان دنيا کي پهرين ٽائيءَ کي روڪيندڙ نرم شيءِ ملي. وڏيڪ سلفر جي استعمال

ولڪينائيٽ (Vulcanite) دنيا جي پهرين پلاسٽڪ ڏني. پلاسٽڪ هڪ اهڙي شيءِ هئي جيڪا گرميءَ ۾ موڙي سگهجي پئي ۽ ٿڌ ۾ وڌيڪ سخت ٿي سگهي پئي. اڳتي هلي 1880 ڌاري هڪ نئين پلاسٽڪ_ سيليلولائيڊ (جيڪا نائٽروجن سيليوليوز ۽ ڪافور جي هڪ ملاوٽ هئي) جو وڏي پئماني تي ماڻهن طرفان استقبال ڪيو ويو. سيليو لائيڊ پهرين مڙي سگهندڙ شفاف شيءِ هئي، جنهن سان فوٽو گرافڪ فلم ۽ سئنيما ۾ هلندڙ فلم جي شروعات ٿي. اهڙي طرح 1846 ۾ نائٽرو سيليولوز جي دريافت سان چئن وڏين صنعتن جو آغاز ٿيو: وڏيون ڌماڪيدار شيون ناهڻ جي صنعت، هٿ جي ڪئميرا، سئنيما ۾ هلندڙ فلمَ ۽ هٿراڌو ريشم ناهڻ جي صنعت. سيليولائيڊ تمام ڪارائتي شيءِ ضرور هئي پر اها خطرناڪ حد تائين هڪ باهه لڳي سگهندڙ شيءِ به هئي. 1897 ۾ هڪ نئون قدم کنيو ويو جيڪو هو باهه نه لڳي سگهندڙ هڪ شيءِ ڪئيسين (Casein) جو استعمال (ڪئيسين، کير ۾ موجود هڪ سگ نما مادو ٿيندو آهي) ڪئيسين ۽ رنگن جي ملاوتن کي موڙي سگهجي پيو. 1909 ۾ هڪ وڏو واڌارو ٿيو. ليوبئڪليند (Leo Beakland) جيڪو وارنش (Varnish) صنعت ۾ استعمال ٿيندڙ چيڙهين شين (Resins) جو نعم البدل ناهي رهيو هو، هڪ اهڙو چيڙهو مادو دريافت ڪيو، جنهنکي شروع ۾ گرمي ڏيڻ سان کهڙي به صورت ۾ موڙي ۽ پوءِ سخت ڪري سگهجي پيو پر بعد ۾ گرمي ڏيڻ سان ان کي نرم نه پيو ڪري سگهجي. هن نئين شيءِ جو نالو بئڪيلائيٽ (Bakelite) رکيو ويو جيڪو پهرين عالمي جنگ کانپوءِ سمورين ننڍين شين ۽ خاص طور تي بجليءَ جي سامان لاءِ استعمال ڪيو وڃڻ لڳو. بئڪيلائيٽ رڳو گهرن رنگن ۾ موجود هوندو هو پر 1929 ۾ پولاڪ، هلڪن رنگن واريون پلاسٽڪون، جيڪي يوريا ۽ فارمل ڊيهائيڊ مان ناهيون ٿي ويون، به دريافت ڪيون. 1935 کانپوءِ خوبصورت ۽ مضبوط نامياتي شيشا (Organic glasses) ناهيا وڃڻ لڳا. جيئن وقت گذرندو ويو پلاسٽڪ شين جانوان استعمال ڳوليا وڃڻ لڳا . اهڙي طرح پلاسٽڪ جي شين،

پراڻين شين کي مڪمل يا گهٽي حد تائين ختم ته نه ڪيو پر بهرحال انهن تعميراتي شين جو پهريون نئون قسم، قديم روم جي زماني کان جنهن کي استعمال ۾ آندو ويو، ضرور ناهيو ۽ انهن هڪ اهڙي نئين دور جو آغاز ڪيو، جنهن ۾ هڪ شيءِ کي ناهڻ لاءِ مال مصالحي کي ان مطابق گهڙيو ويندو آهي، نه ڪ ڪنهن شيءِ جي گهڙت کي، ان کي ناهيندڙ مال مصالحي مطابق ڪرڻو پوندو آهي.

باب اٺويهون

ويهين صديءَ ۾ ائٽم

• هيڪلي ائٽم متعلق ڄاڻ:

اٺويهين صديءَ هي خيال تمام گهٽي فائدي ۾ استعمال ڪيو تہ مادو ائٽمي طور ورتاءُ ڪندو آهي پر اها واحد ائٽم جي خاصيتن متعلق مشڪل سان ڪا معلومات ڏئي سگهي. ويهين صديءَ اها ڪوٺ پوري ڪئي. اڄ اسان هڪ ائٽم ڪي محض ُپتڪڙا گولڙا نہ ٿا سمجهون پر هڪ ڄاتل سائيز ۽ مائي واريون شيون سمجهون ٿا، جن جي بناوت متعلق اسان تمام گهٽو ڄاڻون ٿا. هيءَ ڄاڻ انهن جي:

1. تعداد، ماين ۽ حدن متعلق آهي.
2. اندروني جوڙجڪ متعلق آهي.
3. حرڪت جي قانونن متعلق آهي.
4. ٺهڻ ۽ تباهہ ٿي وڃڻ متعلق آهي.

• ائٽمن ۽ ماليڪيولن جو تعداد، مايا ۽ سائيزون:

مادي جي هڪ ماپجي سگهجندڙ مقدار ۾ ائٽمن جي انگ ڪي ڳڻڻ جي مسئلن ڪي 1900 کان 1910 وچ ۾ سنجيدگيءَ سان حل ڪيو وڃڻ لڳو. هڪ واحد ائٽم جي سرگرميءَ ڪي ڳولڻ جي اوائلي ترين ڪوشش هئي برائونين حرڪت (Brownian movement) جو اڀياس ڪرڻ. 1827 ۾ جي برائون بي رنگ خوردبيني جي ايجاد ڪانپوءِ ۽ انکي استعمال ڪندي اهو مشاهدو ڪيو تہ پاڻيءَ ۾ ڳاريل ڪنهن شيءِ جا مختلف پتڪڙا ذرڙا، مستقل طور تي ڏڪٽي ڪندي نظر آيا. 1870 کان 1890 تائين اهو ثابت ڪيو ويو تہ هيءَ ڏڪٽي پاڻيءَ ۾ ٻڏل انهن ذرڙن مٿان انهن جي چوڌاري موجود پاڻياٺ جي اَمالڪ چرپر ڪندڙ ماليڪيولن جي ٽڪرن جي هڪ بيقاعده برسات جو نتيجو هوندي آهي. ويهين صديءَ جي شروع ۾ اهو واضح ٿي چڪو هو تہ اهڙي هڪ ذرڙي جي حرڪت جي توانائي بلڪل ساڳي هوندي آهي، جهڙي ان پاڻياٺ جي ذرڙي جي هوندي آهي. برائونين حرڪت مان

هڪ ماليڪيول جي وزن ۾ مادي جي هڪ مقرر وزن ۾ انهن ماليڪيولن جي تعداد کي ٽن مختلف طريقن سان معلوم ڪرڻ جو پتو لڳايو ويو. انهن مان وڌ ۾ وڌ سنو طريقو هو، مليڪان جو طريقو جنهن ۾ هڪ اليڪٽران مٿان موجود بجليءَ جي پرتي (e) معلوم ڪئي ويندي هئي. اسانکي ڪلورين آئنس (اهڙا ڪلورين ائٽم جن ۾ هرائٽم کي هڪ اليڪٽران وڌيڪ هوندو آهي) جي هڪ گرام جي ٽوٽل بجليءَ جي پرتيءَ جي خبر هوندي آهي چوته اها بجليءَ جو اهڙو مقدار هوندي آهي جيڪو اليڪٽرولائيسس ذريعي ڪلورين جي هڪ گرام کي آزاد ڪندو آهي. هاڻي بجليءَ جي هن پرتيءَ کي جيڪڏهن (e) سان ونڊ ڪبو ته ڪلورين جي هڪ گرام ۾ موجود ائٽمن جو ڪل تعداد معلوم ٿي ويندو. هڪ اليڪٽران مٿان موجود بجليءَ جي پرتي (e) هن طريقي سان معلوم ڪئي وئي.

تيل جي هڪ عمدي مڪسچر ۾ ان جي ڪجهه قطرن کي هڪ ننڍڙي بجليءَ جي پرتي ڏني ويندي آهي ۽ پوءِ انهن جي بجليءَ جي پرتيءَ جو اندازو ان اسپيڊ مان لڳايو ويندو آهي، جنهن سان اهي قطرا هڪ طاقتور بجليءَ جي ڪشش هيٺ حرڪت ڪندا آهن. انهن مان گهٽ ۾ گهٽ لڏل بجليءَ جي پرتيءَ کي هڪ اهڙي تيل جي قطري جي بجليءَ جي پرتي سمجهيو ويندو آهي جنهنکي رڳو هڪ اليڪٽران چنبڙيل هوندو آهي. ان طريقي سان هئڊروجن جي هڪ گرام ۾ ائٽمن جو ڪل تعداد 60,630,000,000,000,000,000,000,000, يا 6.06x1023 بيهندو آهي ۽ هر ائٽم جو وزن $1/6.06x10^{23}$ گرام. ڇهن ستن بين طريقن به ساڳيو نتيجو ڏيکاريو. اهڙي طرح هڪ ائٽم جو وزن معلوم ڪيو ويو پر هن تجربي هڪ ائٽم جي سائيز نه ٿي ٻڌائي. هڪ ائٽم جو قطر اندازاً هڪ ملي ميٽر جو ٻه ڏهون ڏه لکون حصو (Ten Millionth of a milli meter) ٻڌايو وڃي ٿو. هي تخمينو پاڻيانن ۽ سخت جسمن جي سنهي ۾ سنهن تهن جي سنهائپ کي ڌيان ۾ رکندي لڳايو ويو، جيڪو حقيقت سان تمام گهڻو ويجهو ثابت ٿيو. 1911 ۾ وي لائي (V. laue) قلمن جي بناوت جي، انهن مان ايڪسري

شعاع گذارڻ ذريعي چند چاڻ ڪرڻ جو طريقو ڳولي لڌو، جنهن ڪي برئگ (Bragg) طرفان وڌيڪ سولو بنايو ويو ۽ وڌيڪ سڌاريو ويو.

هڪ قلم ۾ موجود ائٽمن جا مختلف تهه، ايڪسري جي شعاع کي پاڻ وٽان موٽائيندا آهن، جنهنڪري هڪ قلم ۾ ائٽمن جي بيهڪن جو تخمينو لڳائڻ ممڪن ٿي سگهندو آهي. اهڙي طرح هن طريقي هڪ ائٽم طرفان والارجندڙ ايراضيءَ جو هڪ ويجهو تصور ڏنو. مختلف عنصرن جا ائٽم پنهنجي سائيز ۾ هڪبئي کان مختلف ٿيندا آهن. برئگ جو هي طريقو تمام گهڻو طاقتور ثابت ٿيو. ان ۾ وڌيڪ سڌارن ڪنهن به قلم جي صحيح صحيح بناوت ٻڌائي ۽ ڪجهه ماليڪيولن ۾ سمورن ائٽمن جي بيهڪ جو نقشو چٽي ڏنو. اهڙي طرح هن طريقي حقيقت ۾ ڪيميائي فارمولن کي طبعي طريقن سان ڳولي لهڻ جو هڪ طريقو ٻڌايو. اڄ اسان ائٽمن جون سائيزون ۽ وزن درستگيءَ سان ڄاڻون ٿا ۽ هڪ ماليڪيول يا قلم ۾ انهن جي بيهڪن جو نقشو به صحيح نموني چٽي سگهون ٿا.

- **ائٽمن جي بناوت:**

ان خيال ته ائٽمن کي پڻ هڪ بناوت (Structure) ٿيندي آهي، جي شروعات مينڊيليوف طرفان پيرياڊڪ قانون جي عظيم دريافت کانپوءِ ٿي. هن عنصرن کي سندن ائٽمي وزنن مطابق ترتيب ڏنو ۽ اهو ڏيکاريو ته هڪجهڙا عنصر ان فهرست ۾ باقاعده وقفن تي ظاهر ٿين ٿا. هن ڳالهه مان اهو واضح ٿيو ته عنصرن وچ ۾ هڪ قسم جو ڪو رشتو موجود آهي، اڳ ۾ عنصرن کي الڳ الڳ ۽ خود مختيار تخليقون سمجهيو ويندو هو. پيرياڊڪ ٽيبل کانپوءِ عنصر حقيقي فطري ٽولا يا ڪٽنب بڻجي ويا. هنن مان ڪن ڪٽنبن ۾ وٿين/خالن جي موجودگي هيل تائين اڻڄاتل عنصرن جي وجود جي پيشن گوئي ڪئي ٿي. هنن پيشن گوئين جي ڪاميابي ۽ عنصرن جي هر ڪٽنب جي ياتين وچ ۾ موجود هڪجهڙائين جي جاچ پڙتال مان پيدا ٿيندڙ ڪيميائي دريافتن دنيا جو وڏو ڌيان پاڻ ڏانهن ڇڪايو. ان وقت اجا

ايتري چاڻ نہ هئي جو ان ڳجهہ کي سمجهي سگهجي جيڪو پيرياڊڪ متي جي پنيان لڪل هو، جنهن هر قسم جي مادي کي پاڻ ۾ ڳنڍي رکيو ٿي. بهرحال اهو صاف ظاهر هو تہ ان متي ڪنهن بنيادي فطري سچ جي نمائندگي ڪئي ٿي. مينڊيليوف جي عنصرن جي هن درجہ بنديءَ جي معنيٰ جي دريافت ڪيمسٽريءَ بدران علم طبيعات وٺان ٿي.

1897 کان اها خبر پئي تہ هر ائٽم ۾ اليڪٽران ذرڙا موجود هوندا آهن, جن تي بجليءَ جي منفي پرتي موجود هوندي آهي. پر مادو اسانکي خبر آهي تہ بجليءَ جي پرتيءَ جي لحاظ کان غيرجانبدار هوندو آهي، جنهن جو اهو مطلب نڪري ٿو تہ ائٽمن ۾ اندر ضرور ڪا بجليءَ جي واڌو پرتي رکندڙ شيءِ بہ موجود آهي. 1902 ۾ تابڪاري عمل (Radio Activity) جي دريافت ٿي. ارنيسٽ ردر فورڊ ۽ فريڊرڪ سوڊي (Frederick Soddy) اهو ڏيکاريو تہ تابڪاري حقيقت ۾ ائٽمن جي تباهہ ٿيڻ جو عمل هوندو آهي، جنهن ۾ الفا ذرڙا (هيليم مرڪز)، بيٽا ذرڙا (اليڪٽران) ۽ گا ماشعاع (ايڪسري شعاعن جهڙا) ائٽمن مان ٻاهر نڪرندا آهن. هي عنصرن جي مٽاسٽا (Transmutation) جو پهريون ثبوت هو. سوڊي ۽ ٻيا سائنسدان هن قانون (Displacement law) تائين الڳ الڳ نموني پهتا، جنهن مطابق مٿين ذرڙن جي ٻاهر نڪري وڃڻ ڪري، هڪ عنصر هڪ مڪمل طور تي پيشن گوئي ڪري سگهجندڙ انداز ۾ هڪ ٻئي عنصر ۾ تبديل ٿي ويندو آهي. سوڊي آئسوٽوپس (بظاهر ساڳيون خاصيتون ڏيکاريندڙ عنصر پر مختلف ائٽمي وزنن وارا) جي دريافت جو بہ اعلان ڪيو. تابڪاري عمل نہ رڳو اسانجي علم ۾ هڪ وڏو اضافو هو پر اهو هڪ ڪارائتو ليبارٽري اوزار پڻ هو. تابڪاري عمل تمام تيز اسپيڊ وارن ذرڙن جو هڪ وسيلو مهيا ڪري ڏنو، جُن جي سفر جو رستو هڪ فوٽو گرافڪ پليٽ تي رڪارڊ ڪري سگهجي پيو. 1911 ۾ ردر فورڊ اهو دريافت ڪيو تہ جڏهن الفاذرڙا ڌاتوءَ جي هڪ سنهي چادر (Foil) مٿان ڪيرائجن پيا تہ انهن جي اڪثريت ٿورڙي

مڙي وڃي پئي پر انهن جو هڪ تمام ننڍڙو حصو يا تہ انتهائي حد تائين مڙيو يا الٽو صفا واپس ٿي ٿيو. هن تجربي اهو ڏيکاريو تہ ائٽم ۾ اندر مڪان جو هڪ تمام ننڍڙو حصو بجليءَ جي واڌو پرتيءَ واري هڪ تمام ننڍڙي ذرڙي سان والاريل آهي، جيڪو اليڪٽران کان ڪافي گهڻو ڳورو آهي. هن کي ائٽم جو مرڪز سڏيو ويو. ردر فورڊ هلڪي ۾ هلڪي هئڊروجن ائٽم جي مرڪز کي اوائلي ترين ذرڙو سمجهندي ان جو نالو رکيو "پروٽان". اهڙي طرح 1911 ڪانپوءِ اسانوٽ ان ڳالهہ جو ثبوت موجود ٿيو تہ ائٽم هڪ تمام ننڍڙي پر ڳوري مثبت بجليءَ جي پرتيءَ واري مرڪز جي چوڌاري موجود اليڪٽرانن جو هڪ ڪڪر آهي . موسلي اهو دريافت ڪيوُ تہ پيرياڊڪ ٽيبل ۾ هڪ عنصر جي جڳهہ جو نمبر، ان عنصر جي مرڪز تي موجود بجليءَ جي پرتيءَ جي برابر هوندو آهي. اهڙي طرح عنصرن هڪ سلسلو يا سرشتو ٺاهيو ٿي جنهن ۾ هڪ عنصر جنهن جي ائٽم کي پنهنجي ٻاهرئين ڪڪر ۾ هڪ اليڪٽران وڌيڪ هوندو آهي، ان عنصر کان پوءِ ايندو آهي جنهن جي ائٽم کي پنهنجي ٻاهرئين ڪڪر ۾ هڪ اليڪٽران گهٽ هوندو آهي. ائٽم ۾ اندر هنن اليڪٽرانن جي ترتيب جو مسئلو نيل بوهر طرفان حل ڪيو ويو. هن پلانڪ جي ڪئانٽم نظرئي کي اليڪٽرانن مٿان لاڳو ڪيو، جنهن مطابق اليڪٽرانن کي توانائيءَ جا رڳو مقرر ٿيل مقدار (Quanta) مليل هوندا آهن. اليڪٽرانن جي دائري جي قطر جو دارومدار ان توانائيءَ مٿان هوندو آهي. جڏهن هڪ اليڪٽران هڪ وڏي دائري مان هڪ ننڍي دائري ۾ داخل ٿيندو آهي تہ شعاعن جي صورت ۾ توانائي ٻاهر ڪيندو آهي. 1932 ۾ چئڊوڪ نيوٽران جي دريافت ڪئي جيڪو پروٽان جي مائي برابر هو پر ان تي ڪابہ بجليءَ جي پرتي موجود ڪانہ هئي. هن دريافت ائٽم جي بناوت متعلق اسانجي ڄاڻ لڳ ڀڳ اڄوڪي حالت جي برابر ڪئي. هاڻي اسان هڪ عنصر جي ائٽم کي هڪ ائٽمي نمبر "N" وارو، هڪ ائٽمي وزن "W" وارو، ٻاهرئين ڪڪر ۾ "N" اليڪٽرانڻ وارو ۽ مرڪز ۾ "N" پروٽانن ۽ W-N نيوٽرانن وارو

سمجهون ٿا. مرڪز جي بناوت ۽ ان جي اندروني ڪم ڪار جي باري ۾ اجا معلومات موجود نہ هئي. مرڪز جي چوڌاري موجود اليڪٽرانن جي ٽولن ڪي چئن ڪئانٽم انگن سان ظاهر ڪيو ويندو آهي، اليڪٽرانن جو ٻاهرين ۾ ٻاهريون ٽولو ان قابل هوندو آهي تہ اهو پنهنجا اليڪٽران وڃائي ويهي، وڌيڪ اليڪٽران هٿ ڪري يا وري ٻين ائٽمن سان اليڪٽرانن جي ڀائيواري ڪري. اليڪٽرانن کي وڃائڻ يا حاصل ڪرڻ سان هڪ ائٽم هڪ آئن (Ion) جنهن تي بجليءَ جي پرتي هوندي آهي] ۾ تبديل ٿي ويندو آهي. ٻن ائٽمن درميان اليڪٽرانن جي ڀائيواريءَ سان هڪ وئلنسي جوڙ ٺهي پوندو آهي، جيڪو انهن کي هڪ ڪيميائي مرڪب ۾ ڳنڍي ڇڏيندو آهي.

- **عنصرن جي بدل سدل:**

الڪيميا دانن ڌاتن جي تبديل ٿي وڃڻ جي امڪان ۾ ايمان رکيو ٿي، جو تہ هنن ڏٺو تہ سندن چوڌاري موجود ہي هرشيءِ ۾ تبديلي اچي پئي، پوءِ ڪيئن ڌاتو ان ڳالھ کان مستثنیٰ ٿي ٿي سگھيا. ان جو ٻيو سبب هي هو تہ هو ٻين ڌاتن مان سون پيدا ڪرڻ چاهن پيا. اٺويهين صديءَ جي ماڻهن اهڙين تبديلين کي ممڪن نہ ٿي سمجهيو چاڪاڻ تہ هنن جيڪي بہ طريقا عنصرن کي تبديل ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيا، اهي سڀ ناڪام ويا پر ويهين صديءَ جي ماڻهن اهو دريافت ڪيو تہ عنصرن جي بدل سدل تہ فطرت ۾ هميشہ کان جاري وساري آهي. هنن مصنوعي طريقن سان بہ عنصرن جي بدل سدل حيران ڪن نتيجن سان حاصل ڪئي. اسان اڳ ۾ اهو ڏسي آيا آهيون تہ 1902 ۾ ردر فورڊ ۽ سوڊي اهو ڏيکاريو تہ تابڪار عنصر آهستي يا تيزيءَ سان ٻين عنصرن ۾ بدلجي ويا ٿي ۽ ان عمل ۾ انهن کنهن بہ ٻئي طبعي يا ڪيميائي عمل جي ڀيٽ ۾ مادي جي في گرام مان زبردست توانائي ٻاهر ڪڍي ڇڏي ٿي، هن ڳالھ ۾ اهو ثبوت موجود هو تہ ائٽم توانائيءَ جي زبردست زخيري جو گدام آهي. بهرحال هن عمل کي کنهن بہ طريقي سان متاثر ڪرڻ ممڪن نہ هو. اڳتي هلي اسانکي اها بہ خبر پئي تہ

جڳن کان جاري ستارن مان نڪرندڙ روشنيءَ جو راز هي نظريو آهي ته انهن ۾ هلڪا عنصر مايي جي ڪوٽ سان وڏن عنصرن ۾ تبديل ٿيندا رهن ٿا. 1905 ۾ آئن اسٽائن اهو ڏيکاريو ته مادو ۽ توانائي اصولي طور تي هڪٻئي ۾ تبديل ٿي سگهندڙ آهن. 1919 ۾ عنصرن جي پهرين مصنوعي مٽا سٽا دنيا کي ڏيکاري وئي. ردر فورڊ، ولسن ڪلائوڊچئمبر استعمال ڪندي، جيڪو تمام تيزاسپيڊ وارن ذرڙن جي هوا ۾ سفر جا پيرا فوٽو گرافڪ پليٽ تي ظاهر ڪندو آهي) ريڊيم عنصر مان نڪرندڙ الفا ذرڙن، جيڪي نائٽروجن گئس جي آبهوا مان گذاريا ويا، جي سفر جا پيرا فوٽو گراف پليٽ تي محفوظ ڪيا. ٻن رخن ۾ ورهائجندڙ ان سفر (Forked Trail) هن کي اهو ڏيکاريو ته هڪ نائٽروجن ائٽم هڪ الفا ذرڙي کي ڳڙڪائي ڇڏيو آهي ۽ پاڻ مان هڪ پروٽان ٻاهر ڪڍندي، خود آڪسيجن جي هڪ آئسوٽوپ ۾ تبديل ٿي ويو آهي. اڳتي هلي هيڪلي ائٽم جون اهڙي قسم جون ڪافي ٻيون تبديليون به رڪارڊ ڪيون ويون. ان عمل سان جيتوڻيڪ ڪنهن به نئين عنصر جو ايڏو مقدار نه ٿي پيدا ٿيو، جنهنڪي توري سگهجي پر دلچسپيءَ واري ڳالهه اها هئي ته ائٽم جي مرڪز پاڻ مٿان ذرڙن جي بمباريءَ جو ڪهڙو رد عمل ڏيکاريو ٿي. اهو ٿئو نه ٿي پر بمباري ڪندڙ ذرڙن کي ڳهي ٿي ويو ۽ نتيجي ۾ پاڻ مان هڪ بلڪل ئي مختلف شيءِ ٻاهر ڪدي ڇڏي ٿي. اهو بيريليم ڌاتوءَ مٿان الفاذرڙن جي بمباري ڪرڻ سان ٿيو جو چيڊوڪ نيو ٽران جي دريافت ڪئي. ۽ نيوٽرانن سان بمباري ڪرڻ، الفاذرڙن، پروٽانن يا اليڪٽرانن سان بمباري ڪرڻ کان وڌيڪ مؤثر ثابت ٿي. 1934 ۾ مادام ڪيو ري ۽ ايف جوليات هن سلسلي ۾ وڌيڪ اڳڀرائي ڪئي. هنن ڏيکاريو ته ڪي عنصر مٿن بمباري ٿيڻ کان پوءِ تابڪار ٿي ٿي پيا. اهڙن عنصرن جي مرڪزن بمباري ٿيندڙ ذرڙي کي ڳهي ڇڏيو ٿي ۽ نتيجي ۾ هڪ نئون ائٽمي مرڪز ناهي ڇڏيو ٿي، جيڪو ڪلاڪن،ڏينهن يا مهينن کانپوءِ پاڻ منجهان ذرڙا بلڪل ان انداز ۾ ٻاهر ڪڍڻ شروع ڪندو آهي، جيئن فطري طور تابڪار عنصر ڪندا آهن . 1938 ۾ ائٽمي

مرڪزي ورڇ يا ڦاٽڻ (Fission) جي اهم دريافت ٿي. يورينيم عنصر مٿان نيوٽرانن جي بمباري ڪئي وئي، ان مقصد سان نہ تہ انکي ٽوڙجي پر ان مقصد سان تہ يورينيم کان بہ ڳورن ائٽمن وارا نوان عنصر ٺاهجن چوتہ يورينيم جوائٽم ان وقت وڏ ۾ وڏ ڳورو ڄاتل ائٽم هو. پر ان بمباريءَ سان هڪ نئين قسم جي ٽوڙڦوڙ شروع ٿي وئي. يورينيم ائٽمن هميشہ انهن نيوٽرانن کي پاڻ ۾ جذب نہ ٿي ڪيو پر انهن ائٽمن مان ڪي ائٽم ٻن ٿلهي ليکي هڪ جيترن حصن ۾ ٽٽي ٿي پيا ۽ پاڻ مان زبردست توانائيءَ وارا نيوٽران ٻاهر ڪڍڻ لڳا. هراهڙو ٻاهر نڪرندڙ نيوٽران وري يورينيم جي ٻئي ائٽم کي ٽوڙي پيو، ان مان وري نڪرندڙ نيو ٽران ٻين پروارن ائٽمن کي ٽوڙي پيو ۽ ائين اهو هڪ لاڳيتو يا نہ ڪٽڻدڙ سلسلو (Chain Reaction) شروع ٿي ٿي ويو جنهن کي جوهري ڦاٽڻ (Nuclear fission) سڏيو ويو. ان وقت ائين لڳو تہ هي عمل هڪ ائٽمي ڌماڪو پيدا ڪري ڇڏيندو پر ائين نہ ٿيو. سائنسدانن آڏو هاڻي هي مسئلو اڀري آيو تہ يورينيم هن طريقي سان چونہ ٿي ڦاٽو ۽ انکي ڪيئن ڦاڙجي. 1939-45 جي ٻي مهاڀاري جنگ هن ڪم لاءِ اتساهہ مهيا ڪيو. يورينيم جي نہ ڦاٽجڻ جو سبب اهو هو تہ يورينيم جو مادو، يورينيم جي ٻن قسمن جي آسو ٽوپس جي ملاوت هو: هڪ U-235 ۽ ٻيو U-238 يورينيم جي مادي ۾ U-235 جو تمام ٿورڙو مقدار موجود هوندو آهي ۽ اهو ئي يورينيم جو قسم هوندو آهي، جنهن ۾ ڦاٽجڻ جو عمل ٿي سگهندو آهي ۽ نتيجاً ڦاٽي سگهندو آهي، جڏهن تہ ان ۾ گهڻو مقدار U-238 آئسوٽوپ جو هوندو آهي، جنهن ۾ ڦاٽجڻ جو عمل نہ ٿي سگهندو آهي ۽ ان کان علاوه اهو U-235 جي ٽٽڻ سان نڪرندڙ نيوٽرانن کي جذب ڪري ڇڏيندو آهي. ان ڪري سائنسدانن لاءِ اڳلو ڏکيو مرحلو هو، U-235 کي U-238 کان ڌار ڪرڻ. اهو ڪتابي طور تہ ممڪن هو پر عملي طور انتهائي ڏکيو هو-خاص مشينريءَ جي ڊزائن سان اهو بہ حاصل ڪيو ويو. ساڳئي وقت تي ان وقت تائين اڻ ڄاتل عنصر — پلوٽونيم، جيڪو جوهري ڦاٽڻ جي قابل هوندو آهي، کي يورينيم جي مشهور

ڪوڙ مان ٺاهيو ويو، جيڪا هڪ مڪمل طور تي نئين ڳالهه هئي. ان
تبديليءَ جا اصول ههڙي ڪتاب جي دائري ڪان مٿانهان آهن. ان جي
بدران اسان کي جوهري ڦاٽڻ ڪرڻ جي قابل مواد کي ٺاهڻ جي اسان
جي ڪاميابيءَ جي مضمرات ۽ آئيندي کي لاحق خطري يا فائدي کي
جاچڻ گهرجي. انسان جي هٿن ۾ هڪ بيمثال هٿيار پڪڙائي ڇڏڻ جي
حقيقت پهريون ۽ هاڻوڪو نتيجو آهي. هڪ تمام گهٽي اسپيڊ واري
راڪيٽ سان چنبڙيل ايٽم بم هڪ وڏي شهر کي ٻهاري سگهي ٿو ۽
ان کي روڪڻ تمام گهڻو مشڪل هوندو. هن وقت ڪجهه ڪمزور
اميد هي آهي ته جهڙي نموني 1939-45 جي جنگ ۾ زهريلي گئس جي
حملن ۾ ٿيو، ڪو به ائٽم بم اڇلائڻ جي شروعات نه ڪندو. ائٽم بم
ٺاهڻ ۾ تمام گهڻو خطرناڪ تابڪاري مواد پيدا ٿيندو آهي ۽ ان کي
پڻ هٿيار طور استعمال ڪري سگهجي ٿو. انساني درندن (ڪريل
انسانن) جي هڪ ڪيپ ۽ جيڪا ائٽم بم مان نڪرندڙ شعاعن جي
انسانن جي پيدائشي گهرڙن مٿان عمل ڪرڻ ڪري پيدا ٿيندي، هڪ
ٻيو امڪان آهي. ٻيو نتيجو ملهائتو آهي يعني عام عنصرن جا مختلف
تابڪاري روپ پيدا ڪرڻ جي اهليت. اهي اڳ ئي بطور سراغي
عنصرن جي ڪم ڏئي چڪا آهن جيئن تابڪار مواد مان ٺاهيل هڪ دوا
جو نمونو جڏهن هڪ جانور کي ڏنو ويندو آهي، ته پوءِ تابڪاري اهو
ڏيکاريندي آهي ته اها دوا ڪهڙي عضوي ڏانهن وئي يا اها ڪهڙي
روپ ۾ جسم کان خارج ٿي وئي. هي عمل اڳ ئي انساني جسم جي
ڪم ڪار متعلق اسان جي ڄاڻ کي وڌائي رهيو آهي ۽ تنهن ڪري
انسانن جي بيمارين جي علاج ڪرڻ جي اسان جي طاقت کي پڻ.
ائٽمي ڪوڙ مان نڪرندڙ توانائيءَ جا زبردست مقدار اسان جي
انجنيئرنگ جي شعبي ۾ انقلاب آڻي سگهن ٿا پر اهو ڄاڻڻ ۾ ته ان
کي ڪهڙي نموني استعمال ڪري سگهجي ٿو، اڃا 10 سال لڳي ويندا.
امن جي حالت ۾ پئسا ڪجهه اهڙي نموني اهم ٿين ٿا جيئن اهي جنگ
جي حالت ۾ نه ٿا ٿين. بيشمار رستا کلي چڪا آهن مثال طور ائٽمي
توانائيءَ جي ارتقا کي ڪنٽرول ڪرڻ جو امڪان، ته جيئن اصل

ڌماڪي کان سواءِ زبردست گرميءَ جي درجي تائين پهچي سگهجي؛ يورينيم جي ڦانڊ جي توانائيءَ کي ساڳين عملن شروع ڪرڻ لاءِ استعمال ڪرڻ جو امڪان، جيڪي وري پنهنجي طور تي جاري رهن. اسان سائنس جي هڪ نئين دؤر جي ڪناري تي بيٺا آهيون.

باب ويهون

انسان پنهنجي جسم بابت ڇا ٿي ڄاڻي ٿو

• انساني جسم جي ڄاڻ:

انساني جسم جي ڪم ڪار جي سمجهاڻي انساني ڪمن مان وڏ ۾ وڏ ڏکيو ۽ وڏ ۾ وڏ اهم آهي. انساني جسم ۾ روان دوان عملن جي هڪ مڪمل سمجهاڻي، غالباً انساني صحت برقرار رکڻ، پوڙهائپ کي روڪڻ، اڪثر بيمارين، جيڪڏهن سڀ نہ تہ، جو علاج ڪرڻ، ويندي انسانذات جي ايندڙ نسلن جو روپ، قد ۽ صلاحيتون تبديل ڪرڻ جو رستو ڏيکاريندي. هن ڄاڻ جو هڪ حصو بلڪہ هڪ ننڍڙو حصو هاڻي اسانجو آهي پر اهو تمام گهٽي رفتار سان وڌي رهيو آهي ۽ انسان ويندي ايندڙ صديءَ دوران پنهنجين حياتياتي عادتن ۾، جن مٿان معاشرو بينل آهي ۽ جن ذريعي ان جو تسلسل يقيني بڻجي ٿو، اڻ بڏل ڦيرين ڦارين جي اجازت ڏيڻ، نہ ڏيڻ يا انهن مٿان ضابطو رکڻ جي ذميواري قبول ڪرڻ لاءِ مجبور ٿي سگهي ٿو.

• خوردبين جسماني بناوت (Microscopic Anatomy)

انساني جسم جي اڀياس کي اڪثر علم بدن۔(Anatomy)- جسم جي جوڙ جڪ جي وضاحت ۽ علم فعل حيات (Physiology)- جسم جي ڪم ڪار جي وضاحت، ۾ ورهايو ويندو آهي. علم بدن کي، علم فعل حيات جي گهٽي ڄاڻ ڪانسواءِ بہ تمام گهٽي ڪاملتا تائين ڪٽي وڃي سگهجي پيو ۽ ارڙهين صديءَ دوران انساني جسم جي بناوت جو نقشو، جيستائين عام اک انکي ڏسي سگهي پئي، تمام سٺي نموني ۽ مهارت سان چٽيو ويو هو. سن 1800 ڌاران اها ڳالهہ مڃي ٿي وئي تہ انساني جسم مختلف قسم جي موادن (گوشت،ڇاري، پرڪٽي وغيره) جو ٺهيل آهي، جن کي اوجا/ تاندورا (Tissues) چيو ويندو آهي. 1830 ڌانپوءِ خوردبينين ۾ زبردست سڌارو آندو ويو، جنهنڪري انهن اوجن جي بناوت کي جيستائين ان دور جون خوردبينيون انهن کي ڏيکاري سگهيون ٿي، آهستي آهستي چٽو ڪيو ويو. انهن

خوردبينين جي استعمال مان هڪ عظيم دريافت هيءَ اپري تہ سموريون زنده شيون گهرڙا يا گهرڙن جا جهڳٽا ثابت ٿيون ۽ هر گهرڙو زندگيءَ جو هڪ ايڪو ثابت ٿيو جيڪو هڪ موزون ماحول ۾ آزاد وجود قائم رکڻ جي قابل هوندو آهي. 1838-39 ۾ ٻوٽن ۽ جانورن لاءِ گهرڙياتي نظريو هڪ سادي روپ ۾ پيش ڪيو ويو. ان کان ترت ئي پوءِ اهو واضح ٿيو تہ هر گهرڙي ۾ اندر هڪ ضروري زندگي بخش مواد، هڪ قسم جي پاٽياٽ يا جيلي موجود هوندي آهي جنهن کي زندگيءَ جي پاٽياٽ (Protoplasm) جو نالو ڏنو ويو. ان وقت ڪوبہ اهڙو طريقو نہ هو جنهن سان اهو دريافت ڪجي تہ اها پاٽياٽ آهي ڇا. ڪجهہ محققن جو خيال هو تہ اها هڪ ڪيميائي مرڪب آهي، ٻين جو خيال هو تہ اها ڳري ويل مرڪبن جي هڪ ملاوٽ آهي. اڄ اسانکي اها خبر آهي تہ پروٽوپلازم جي هيئت جو مسئلو انتهائي پيچيده آهي. هر جاندار جيو کي هڪ مختلف انداز ۾ پروٽوپلازم هوندو آهي. اهو هڪ هڪڪرو (Homogenous) مواد نہ هوندو آهي، ان ۾ ڪيترائي مختلف ڪيميائي مادا موجود هوندا آهن ۽ اهو ڪيميائي ۽ طبعي توازن ۾ هڪ پيچيده سرشتو هوندو آهي. اسانکي خبر آهي تہ اڃا تائين اسان وٽ اهڙو طريقو موجود ڪونهي، جنهن سان زندگيءَ جي هن بنيادي مادي جي ڪم ڪار کي دريافت ڪري سگهجي پر پروٽوپلازم جي ورتاءَ کي تشريحڻ جو مسئلو اسانکي هميشہ ناقابل حل قرار نہ ڏيڻ گهرجي، جيستائين انکي طبعيات ۽ ڪيميا جي فقرن ۾ تشريحي سگهجي ٿو، ڇو تہ چاهي زنده مادي ۾ اهڙيون خاص خاصيتون هجن يا نہ جيڪي رڳو زندگيءَ جي فقرن ۾ تشريحي سگهجن پر اسانکي اهو ضرور ياد رکڻ گهرجي تہ هي زنده مادو، ڪيميا ۽ طبعيات جي قانونن جي پڻ پوئواري ڪري ٿو. گهرڙن کي ڦهريان بغير بناوت واري پروٽوپلازم سان ڀريل پتڪڙين ٿيلهين/ ڳوٿرين (Bladders) کان ٿورڙو وڌيڪ سمجهيو ويو پر 1870 کانپوءِ جڏهن خوردبيني ان منزل تائين پهچائي وئي، جتي اها اهو سڀ ڪجهہ ڏيکارڻ لڳي جيڪو روشني ڏيکاري سگهي

پئي، اهو واضح ٿي ويو ته گهرڙن کي حقيقت ۾ هڪ پيچيده اندروني بناوت (Anatomy) آهي، خاص طور تي انهن ترتيبن جي حوالي سان، جيڪي هر گهرڙي کي انَ جيو جي ذات لاءِ ۽ ان فرد/ جيو لاءِ مخصوص بڻائي ڇڏيندا آهن، جنهن جو اهو هڪ حصو هوندو آهي. اهڙي طرح منهنجي جسم ۾ هر گهرڙو اهي طبعي بناوتون رکندو آهي جيڪي نه رڳو انکي هڪ انسان جو گهرڙو بڻائينديون آهن ۽ نه ڪه هڪ پولڙي، ڏاند يا هڪ نانگ جو گهرڙو پر اهي انکي هڪ خاص ماڻهوءَ شرووڊ ٽيلر جو هڪ گهرڙو به بڻائينديون آهن ۽ نه ڪنهن ٻئي انسان جو ۽ اهي بناوتون ڪنهن طرح سان انکي هوبهو پاڻ جهڙا ٻيا گهرڙا پيدا ڪرڻ جي قابل پڻ بڻائينديون آهن. اسانکي خبر آهي ته گهرڙي جي ڪجهه حصن کي، گهرڙي جي ورهاست ۽ وراثت وغيره ۾ مخصوص ڪم هوندا آهن پر اهو چوڻ سچ کان گهٽو پري نه ٿيندو ته اسان ڪيميا ۽ طبعيات جي فقرن ۾ نه ٿا ڄاڻون ته گهرڙي ۾ اندر ڪابه شيءِ ڪيئن ڪم ڪري ٿي.

- **گهرڙن جو اڀياس**(Cytology)

گهرڙن جي اڀياس، گهرڙن ۽ سندن ورتاءَ کي بيان ڪرڻ جي رخ ۾ زبردست اڳڀرايون ڪيون آهن. جڏهن ايترن ننڍڙن فاصلن جن کي خوردبيني به مشڪل سان ڏيکاري سگهندي آهي، ۾ ٿيندڙ ڪيميائي عملن جو اڀياس ڪرڻ لاءِ هڪ اهڙو طريقو لڌو ويندو، تڏهن اسان انساني جسم جي اسانجي ڄاڻ ۽ انکي ضابطي ۾ رکڻ جي ذريعن ۾ هڪ زبردست اضافو ڏسندا سون. ڪئنسر هڪ گهرڙي جي بيماري آهي، هڪ فرد جي سموري گهڙت، پيدائشي گهرڙن مان ٿيندي آهي جن مان اهو نهندو آهي. طب جي دنيا ۾ ڪهڙي شيءِ ڪئنسر کي روڪڻ يا ان جو علاج ڪرڻ جي طاقت کان وڌيڪ ٿي سگهي ٿي، جڏهن ته حڪومت هلائڻ جي ڏانءَ ۾ نسلي ڪردارن کي ضابطي ۾ رکڻ ۽ پيدا ڪرڻ جي طاقت کان وڌيڪ ٻيو ڇا ٿي سگهي ٿو.

• **علم فعل حيات**(Physiology) .

ارڙهين صديءَ جي علم بدن جي ماهرن کي جسم جي مختلف عضون جي هڪ تز ۽ تفصيلي ڄاڻ هئي. هنن اهو خوب سني نموني ڄاتو ته اهي عضوا ڇا جي لاءِ هئا پر ڪين ان بابت تمام ڏنڌلا خيال هئا ته انهن عضون پنهنجو ڪم ڪيئن ڪيو ٿي. هيءَ ڳالهه عجيب نه هئي ڇو ته جسم کي مکيه طور تي ڪيميائي ۽ برقي عملن جي فقرن ۾ تشريحڻو هوندو آهي، جن مان ڀنهي کي ان زماني ۾ سني نموني نه سمجهيو ويو هو. 1870 تائين نامياتي ڪيميا تمام گهڻي بي ترتيب رهي ۽ جيئن ته جسم جي گهڻي ڪيمسٽري تمام گهڻي پيچيده نامياتي ڪيميا آهي، ان ڪري ويهين صديءَ تائين انکي سمجهڻ ۾ گهڻي ترقي نه ٿي سگهي. اڪثر حياتياتي تجربن جانورن مٿان وڍڪٽ جا آپريشن گهريا ٿي ۽ سرجري ڪرڻ جو طريقو لسٽر کان پهريان ڪافي غير ترقي يافته هو. لسٽر جي ڪم انکي علم طب جو هڪ مکيه شعبو بڻايو. هي هڪ ٻيو سبب آهي ان ڳالهه جو ته ڇو علم فعل حيات اڻويهين صديءَ جي آخر تائين ٿورڙي ترقي ڪئي.

• **ڪاڏو جيڪو اسان ڪائون ٿا**:

ڪاڏي جو اپياس هڪ سولڙو مسئلو هو ڇاڪاڻ ته اهو ڪنهن به آپريشن ڪانسواءِ ڪري سگهجي پيو پر اهو اڳتي نه ٿي وڌي سگهيو، جبستائين مک ڪاڏن جي ڪيميائي هيئت معلوم ٿيل نه هئي. ليوئيزيئر سمجهيو ٿي ته ڪاڏو جسم ۾ اندر هڪ قسم جي سڙڻ جي عمل مان گذريو ٿي، جنهن مان جانور جي گرمي پيدا ٿئي پئي. پر هن جي تجربن ۾ فرانسيسي انقلابين رخنو پيدا ڪيو، جن هن کي قتل ڪري ڇڏيو، پوءِ اٽڪل 1840 ڌاران ليبگ (Lie big) ان خيال کان هٽڻ جي جرئت ڪئي ته ڪيمسٽري ۽ طبعيات جا معمول جا ڪم جسم ۾ موجود هڪ پراسرار حياتياتي قوت طرفان معطل ڪيا وڃن ٿا ۽ هن زندگيءَ جي سرشتي جي ڪيميا جي جاچ پڙتال ڪرڻ شروع ڪئي. هن پروٽين، نشاستن ۽ چرٻين کي جانورن ۽ ٻوٽن جي عضون

جي ترڪيبي جزن طور سڃاتو. هن اهو مڃيو ته پوئن، اهي جزا سادن غير نامياتي مرڪبن مان ٺاهيا ٿي ۽ جانورن اهي جزا پوئن مان حاصل ڪيا ٿي پر هن اهو نه سمجهيو ته جانورن هاضمي ذريعي ان نباتياتي کاڌي کي ٽوڙيو ٿي ۽ انهن مان مختلف حيواني پروٽين، نشاستا ۽ چربيون ٺاهيون ٿي. هاضمي جي عضون جا ڪم ڪار اڻويهين صديءَ جي وچ ڌاران معلوم ڪيا ويا. ان سلسلي ۾ هڪ مشهور تحقيق بيومانٽ (Beaumont) جي تحقيق هئي، جنهن کي 1825 ۽ 1833 جي وچ ۾ مختلف وقتن تي هڪ اهڙي مريض جو اڀياس ڪرڻ جو موقعو مليو، جنهن کي گولي لڳڻ ڪري سندس معدي ۾ هڪ مستقل سوراخ ٿي پيو هو. هن ڳالهه بيومانٽ کي معدي جي رس (gastric Juice) ۽ هاضمي جي عمل جو اڀياس ڪرڻ جي قابل بڻايو. آهستي آهستي هاضمي جي سرشتي جي ٻين حصن جي ڪمن ڪارين کي پاڻ ۾ ڪٿو ڪيو ويو ۽ 1900 کان اڳ کاڌن جي پچڻ ٽٽڻ ۽ جسم ۾ جذب ٿيڻ متعلق اسان جا حياتياتي ۽ ڪيميائي خيال چڱي نموني مڪمل ٿي چڪا هئا. پر ان کان به اڳ سائنس جي دنيا ۾ توانائيءَ جي بقا جو متو ڪافي مؤثر ٿي چڪو هو ۽ ان حقيقت ته جانور لڳاتار گرمي ۽ ڪم پيدا ڪري رهيا هئا، ان ڳالهه کي ڪافي يقيني بڻائي ڇڏيو هو ته کاڌن جي مکيه ڪمن ڪارين مان هڪ هو توانائي پيدا ڪرڻ لاءِ جسم اندر سڙڻ (Oxidize). اهو ڏيکارڻ ڪنهن به طرح سان آسان نه هو ته اهو عمل ڪيئن ۽ جسم جي ڪهڙن ڪهڙن حصن ۾ ٿئي پيو. 1847 ۾ وان هيلمهولز جنهن لڳ ڀڳ سائنس جي هر شعبي کي ڇهيو ۽ هميشه ان ۾ هڪ چڱو چوکو اضافو ڪيو، هڪ نازڪ بجليءَ جي ٿرماميٽر ذريعي اهو ثابت ڪيو ته جسم جون مشڪون/ گوشت سڪڙجڻ مهل گرمي ٻاهر ڪڍنديون آهن ۽ ٻين محققن آهستي آهستي اهو ثابت ڪيو ته هڪ مشڪ ڇڻ ته هڪ قسم جي انجڻ آهي، جيڪا گلائڪوجن (Glycogen) [هي کنڊ مان نهيل اهڙو مرڪب هوندو آهي جنهنکي هاضمي جو عمل کاڌي ۾ موجود نشاستي مان ٺاهيندو آهي] کي لئڪٽڪ تيزاب، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ توانائيءَ ۾

ٿوڙي ڇڏيندي آهي جيڪا جزوي طور ڪم جي شڪل ۾ ۽ جزوي طور گرميءَ جي شڪل ۾ ظاهر ٿيندي آهي. رت ۾ موجود آڪسيجن پوءِ لئڪٽڪ تيزاب جي ڪجھ حصي کي ٻاري توانائي خارج ڪندي آهي ۽ اهڙي طرح گلائڪوجن جو ڪجھ حصو ٻيهر بحال ڪندي آهي. هي سڀ 1902 ڌاري معلوم ڪيو ويو پر انسانن کي کھڙو کاڌو کپي، ان جو اپياس ڪرڻ لاءِ هي سڀ ڪجھ ڄاڻڻ ضروري نہ هو. مختلف کاڌن جي (ٻرڻ جي عمل ۾) ڪيميائي توانائي ماپڻ ۽ هڪ جيو طرفان پنهنجي اندر ڪنيل ۽ ٻاڻ مان ٻاهر ڪڍيل توانائيءَ جي هڪ طرح جي بئلنس شيٽ ٺاهڻ لاءِ ڪوششون ڪيون ويون. هن ڳالھ. مختلف کاڌن مان پيدا ٿيندڙ توانائيءَ جي مختلف مقدارن- ڪئلورڪ ويليو (Caloric Value) ۽ مختلف قسمنِ جي ڪارڪنن طرفان گھربل توانائيءَ جي ڪئلرين جي اپياس ڏانهن 1885 ۽ 1905 درميان نيو. ان سلسلي ۾ وڏا ڪئلوريميٽر ٺاهيا ويا، جن ۾ ماڻهو رهي ۽ ڪم ڪري سگھيا ٿي ۽ اهڙي طرح اسانکي پهريون دفعو اها خبر پئي تہ اسانکي ڪيتري کاڌي ۽ کهڙي قسم جي کاڌي جي ضرورت آهي. هن تحقيق مان اهو واضح ٿيو تہ ڪجھ جيل جا کاڌا ۽ ويندي فوجي کاڌا ڊري بڪ جي بيماري پيدا ڪندڙ آهن. نام نهاد ڳهاٽا ۽ غذايت سان ڀرپور پٽڙا يت (Gruels) 1840 جي ڏڪر جي زماني ۾ بکايل غريبن لاءِ تجويز ڪيل، زندگيءَ کي بچائڻ لاءِ بيڪار قرار ڏنا ويا. هاٺوڪي دور جي ٻارڙن جي کاڌ خوراڪ ۾ زبردست سڌارو گھٽ ۾ گھٽ جزوي طور هنن تحقيقن ڪري آيو آهي. پر هنن تجربن هڪ عجيب شيءِ ظاهر ڪئي. ڪجھ کاڌن بابت، جيڪي خبرداريءَ سان صاف ڪيل غذائن جا نهيل هئا ۽ جن کي سنو ڪئلورڪ ويليو بہ هو، اهو ڏٺو ويو تہ اهي جانورن جي نشوونما ۽ صحت قائم رکڻ جي قابل نہ هئا پر انهن کاڌڻ ۾ ڪجھ فطري شين جهڙوڪ کير جو تمام مختصر مقدار وجھڻ سان، اهي کاڌا صحت بخش ٿي ٿي ويا ۽ انهن جانورن جي صحت بحال ڪري ڇڏي ٿي جن انهن جي ڪميءَ سبب لوڙيو ٿي. 1906 کانپوءِ اها ڳالھ واضح ٿي وئي تہ جانور پروٽين، نشاستن ۽

چربين کان علاوه، ڪيميائي مادن، جيڪي عام رواجي معنيٰ ۾ کاڌا بلڪل به نه هوندا آهن، جا تمام مختصر مقدار ۾ گهرندا آهن. انهن کي "وٽامن" سڏيو ويو ۽ انهن مان پهريون وٽامن چڱي خاصي نج حالت ۾ 1912 ۾ حاصل ڪيو ويو. ستت ئي پوءِ اهو دريافت ڪيو ويو ته هيل تائين پراسرار رهندڙڪي بيماريون جيئن هڏن جومڙي وڃڻ (Rickets) مهارن جو سڄي پوڻ (Scurvy)، بيري مرض (Beriberi)، پيليگرا (Pellagra) وغيره انهن وٽامنن جي ڪميءَ ڪري ٿين ٿيون ۽ هاڻي جڏهن اڪثر وٽامن مصنوعي طور تيار ڪيا وڃن ٿا ۽ اهي آسانيءَ سان دستياب آهن، هي بيماريون هاڻي رڳو اتي ٿين ٿيون جتي طبي سهولتون ناپيد يا انهن مان لاڀ حاصل نه ٿو ڪيو وڃي.

- **جسم جو هڪ ٿي ڪم ڪرڻ (Integration):**

انساني جسم رڳو عضون جو هڪ ميڙ نه آهي. اهو بطور ڪُل جي ڪم ڪندو آهي ۽ ان جي ڪجهه عضون کي اهڙيون ضروري سرگرميون ڪرڻ جيئن ساهه کڻڻ، هاضمو ڪرڻ يا افزائش نسل ڪرڻ لاءِ اڪثر هڪٻئي سان خود انسان جي شعوري ضابطي کانسواءِ پاڻ ۾ سهڪار ڪرڻو پوندو آهي. اهڙي طرح مثال طور سخت ورزش جسم جي گرميءَ جي درجي ۾ واڌ، ساهه کڻڻ ۾ تيزي ۽ دل جي ڌڙڪن ۾ تيزي آڻيندي آهي؛ هاضمي جو عمل معدي ۽ آنڊن ۾ هڪٻئي پويان غير شعوري حرڪتون ڪرائيندو ۽ بيشمار غدودن مان، انهن جون رطوبتون ٻاهر ڪيرائيندو آهي. هي سڀ اڻويهين صديءَ جي اوائل تائين معلوم ٿيل هو پر اهو طريقو جنهن ذريعي هي عضوا هڪٻئي سان ڳنڍيل هئا، آهستي آهستي دريافت ڪيو ويو. اها ڳالهه ته تنتون، مغزي ڏورو ۽ دماغ عضون درميان رابطي جا ذريعا هوندا آهن، بلڪل واضح محسوس ٿي ٿي چو ته تنتن کي هر عضوي سان ڳنڍيل ڏٺو ويو ۽ اهو پڻ گهڻي عرصي کان معلوم هو ته اهي مشڪن جي سوس عمل ۾ آڻيندڙيون آهن. اڻويهين صديءَ جي گهڻي حصي دوران علم حياتيات جا ماهر مغزي ڏوري ۽ مغز جي ٽيليفون ايڪسچينج ۾ تنتن

جا لاڳاپيل ڪنيڪشن معلوم ڪري رهيا هئا. 1811 کان دماغ جي انهن حصن جي نشاندهي ڪرڻ لاءِ، جن مختلف عضون مٿان ضابطو رکيو ٿي، ڪوششون ڪيون وڃڻ لڳيون مڪيه طور تي اهو ڏسندي ته دماغ جي مخصوص حصن ۾ بيماري يا حادثاتي نقصان ڪري ڪهڙي ڪم جو رخنو پيدا ٿيندو آهي. جانورن جي دماغن مٿان تجربا ان زماني جي طريقي کان مٿي هئا. سر چارلس بيل هڪ سرجن 1820 ۾ محسوس ڪندڙ تنتن (Sensory) ۽ مشڪن کي حرڪت ڪرائيندڙ تنتن (Motor) جي جدا جدا هجڻ جي دريافت ڪئي، جڏهن ته جوهان ملر 1830 ۾ "مخصوص تنتي توانائين جو قانون" دريافت ڪيو، جنهن مطابق جڏهن اک جي تنت (Optic Nerve) کي اشتعال ڏنو ويندو آهي ته اها سواءِ روشني پئدا ڪرڻ جي ٻيو احساس پئدا نه ڪندي آهي. ساڳي طرح ڪن جي تنت (Auditory Nerve) جو اشتعال، سواءِ آواز جي ٻيو ڪو احساس نه پيدا ڪندو آهي. ٻيو اهو ته تنت جو هر ڌاڳو صرف هڪ ۽ رڳو هڪ احساس يا حرڪت پيدا ڪندو آهي. هي قانون زبردست اهميت وارو هو ڇوته اهو اهو ڏيکاري رهيو هو ته ٻاهرين دنيا جي ڄاڻ جا رڳو ڪي مخصوص انداز ئي ممڪن هوندا آهن ۽ اهي اسانجي انساني عضون جي گهڙت مٿان دارومدار رکندا آهن. ان کان سنت ئي پوءِ اها دريافت ٿي ته ڪي تنتون دل جي ڌڙڪن جي رفتار ۽ رت جي نلين ۾ رت جي وهڪري کي ضابطي ۾ رکن ٿيون ۽ 1851 ۾ اهو ڏيکاريو ويو ته تنتون، وات جي پڪ جي غدودن جي رطوبت مٿان به ڪنترول ڪن ٿيون. دماغ بهرحال ڪنهن به تحقيق کانسواءِ رهيو. 1861 ۾ بروڪا اهو ڏيکاري چڪو هو ته دماغ ۾ هڪ اهڙو هنڌ آهي جنهنکي نقصان پهچڻ سان ماڻهو ڳالهائڻ کان قاصر ٿي ويندو آهي. 1870 کانپوءِ دماغ جي مختلف حصن جا انهن جي مختلف جسماني ڪمن جي نسبت سان نقشا ناهيا وڃڻ لڳا ۽ ان وقت کان وٺي انهن ۾ زبردست نموني ترقي ٿي آهي. پر ڪنهن به اجا تائين ذاهپ/ عقل جا ڪم، دماغ جي مخصوص حصن ڏانهن منسوب نه ڪيا آهن ۽ ان جو ڪوبه يقين نه آهي ته مان پنهنجي دماغ جو ڪهڙو حصو

استعمال ڪري رهيو آهيان، جڏهن مان هي سٽون لکي رهيون آهيان، جيتوڻيڪ اسان دماغ جي ان حصي جي نشاندهي ڪرڻ ۾ ڪافي حد تائين پر اعتماد هوندا آهيون جيڪو منهنجي هٿ جي مشڪن ڪي، جيئن اهو لکي ٿو، هلائي ٿو. 1833 ۾ مارشل هال هڪ خودڪار عمل (Reflex) ڪي بيان ڪيو, جيڪو هڪ اهڙو عمل هوندو آهي جنهن ۾ هڪ اشتعال، ڪنهن بہ شعوري ارادي کان آزاد هڪ رد عمل پيدا ڪندو آهي ۽ صديءَ جي پڄاڻيءَ وقت اهڙن خودڪار ردعملن جو اپياس جيڪي پيچيده حرڪتن جي هڪ سلسلي جيئن ڪاڏو ڳهڻ يا گهمڻ جي عمل ۾ شامل خودڪار رد عملن کي پاڻ ۾ ڳنڍيندا ۽ هم آهنگ بڻائيندا آهن، سر چارلس شيرنگٽن مڪمل ڪيو. سن 1900 ڌاري آئيوان پاولوف ڪتن مٿان ڪيل طويل تجربن ذريعي ڏيکاريو تہ ڪيئن هي خودڪار رد عمل، ڪجھ لقائن سان ڳنڍي مشروط بڻائي سگهجن ٿا. اهڙي طرح ڪاڏي جو اچڻ ڪتي جي وات کي پاڻي پاڻي ڪري ڇڏيندو آهي. جيڪڏهن ڪيترن موقعن تي ڪاڏو ڏيڻ مهل هڪ گهنٽي وڄائي ويندي آهي تہ پوءِ جلد هڪ اهڙي منزل بہ ايندي آهي، جڏهن رڳو اها گهنٽي بہ پنهنجي طور تي ڪتي جو وات پاڻي پاڻي ڪري ڇڏيندي آهي. اهڙا تفصيلي اپياس، جنهن جو مٿيون تجربو هڪ تمام سادو مثال آهي، دماغ جي ڪم جي هڪ ڄاڻ ڏين ٿا، جيڪا سائنسي آهي ڇاڪاڻ تہ اها ٻيهر پيدا ڪري سگهندڙ مشاهدن بابت دليلن تي ٻيڌل آهي پر انهن کي اعليٰ ذهني ڪمن مٿان ڪيتري حد تائين لاڳو ڪري سگهجي ٿو، اسان ان جو اندازو نہ ٿا لڳائي سگهون. تنتي/اعصابي عمل جي مسئلي ڏانهن هڪ بلڪل ئي مختلف پهچ علمِ نفسيات (Psychology) جي رهي آهي، جيڪا ٻن مک رستن ۾ وڌي سگهي ٿي.

1. ان سڀ جو اپياس جيڪو اسان پنهنجي ذهن ۾ هلندڙ محسوس ڪندا آهيون.
2. ماڻهن ۽ جانورن جي ورتاءُ جو اپياس.

پهريون طريقو ٿي سگهي ٿو ۽ اڪثر هڪ ڪار آمد طريقو آهي

پر اهو سچ پچ سائنسي نہ آهي چاڪاڻ تہ ثبوت جنهن مان اهو شروع ٿئي ٿو، آزمائي سگهڻ جي قابل نہ هوندو آهي يا اهو درست نموني سان سانڍي رکڻ جي قابل نہ هوندو آهي. ٻيو طريقو جيڪو جانورن يا انسانن جي عملن جي تجرباتي مشاهدن کان شروع ٿئي ٿو مثال طور منجهائيندڙ دٻن مان ٻلين جي رستي ڳولڻ جا اپياس يا مها چارن مان ڪوئن جي گذري وڃڻ جا اپياس يا ٽڪ يا شراب جي ڪنهن سادي سونپيل ڪم مٿان اثر جو اپياس، اهڙي چاڻ مهيا ڪري ڏئي ٿو، جنهنکي انگن اکرن ۾ ڏسي سگهجي ٿو ۽ جنهن سان شماريات ذريعي رياضيءَ جي انداز ۾ سلوڪ ڪري سگهجي ٿو تہ جيئن سائنسي قانون هٿ ڪري سگهجن. هيءَ تجرباتي نفسيات 1870 ۾ شروع ٿي ۽ پوين ٽيهن سالن ۾ تمام گهڻي اثرائتي بڻجي وئي آهي، جڏهن انکي انساني معاشرن جي اپياس تي ڪجھ ڪاميابيءَ سان لاڳو ڪيو ويو آهي.

- **غدودن معرفت جسم جي يڪ جائي:**

تمام اوائلي زماني کان اها ڳالھ ڄاتل هئي تہ ڪجھ عضون کي ٻين عضون مٿان، جيڪي انهن کان تمام گهٽو پري هوندا آهن، طاقتور اثر هوندا آهن مثال طور نر جانورن جي جنسي عضون کي ڪپي ڇڏڻ سان انهن ۾ سندن ذات جي بالغ نرن جا مخصوص مرداڻہ وصف پيدا نہ ٿي سگهندا آهن جهڙوڪ مور جو وڏو پڇ، انسان جي ڏاڙهي ۽ گهرو آواز. ڪنهن کي بہ اها خبر نہ هئي تہ اهو ڪيئن ٿي ٿيو. بغير نالين وارن غدودن **(Endocrine Glands)** جي ڪمن ۾ وڌيڪ دلچسپي **1855** ڌاران ظاهر ٿي، جڏهن ايڊيسن هڪ عجيب ۽ موتمار بيماري دريافت ڪئي جيڪا ٻڪين جي مٿان موجود غدودن جي تباهيءَ ڪانپوءِ ظاهر ٿي ٿي. جانورن ۾ هنن غدودن يا ڳچيءَ جي غدودن کي آپريشن ذريعي جسم مان ڪڍي ڇڏڻ جو عمل موتمار ثابت ٿيو ٿي پر ان زماني ۾ خود آپريشن اڪثر ايترو موتمار هوندو هو جو ان جي ان نتيجي ماڻهن جو ٿورڙو توجھ ڇڪايو. لسٽر جي طريقي

جي قائم ٿيڻ ڪانپوءِ ڳچيءَ جي غدود جي ڳوڙهي (Goiter) جي علاج لاءِ آپريشن ڪيا ويڻ لڳا ۽ اهو معلوم ٿيو تہ هن غدود کي جسم مان مڪمل طور تي ڪڍي ڇڏڻ سان هڪ عجيب وغريب بيماري ظاهر ٿي ٿي پئي، جنهن جي علامتن ۾ سستي، احمقپڻو، جسم جو ٿلهو ٿي وڃڻ ۽ کل جو عجيب انداز ۾ ٿلهو ٿي وڃڻ شامل هوندا آهن.
1888-90 ۾ هن بيماريءَ مڪسواديما (Myxoedema) جي مريضن کي ڪچو ڳچيءَ جو غدود ڏيڻ سان ڪاميابيءَ سان علاج ڪيو ويو. ڳچيءَ جي غدود کسين (Testes) جيان واضح طور تي سڄي جسم تي اثر ڪيو ٿي. دنيا ۾ ڪي اهڙا هنڌ بہ آهن جتي پيئڻ جي پاڻيءَ ۾ آئيوڊين مڪمل طور تي غائب هوندي آهي ۽ اتي ڳچيءَ وارا غدود (Thyroid) جنهن ۾ عام حالتن ۾ آئيوڊين موجود هوندو آهي، صحيح نموني ڪم ڪرڻ جي قابل نہ هوندو آهي ۽ اهڙا ٻارن جا ڳچيءَ جا غدود جيڪي ان بيماريءَ ۾ ورثل والدين کي ڄمندا آهن، اوسر ڪرڻ ۾ بلڪل ناڪام ٿي سگهن ٿا. اهڙا ٻار قد جا ڇوٽا، ذهني طور موڳا ۽ بيوقوف هوندا آهن جن کي موڳو منر (Cretins) سڏيو ويندو آهي. اهو ڏٺو ويو آهي تہ اهڙن ٻارن کي ننڍپڻ ۾ ئي ڳچيءَ جو غدود ڏيڻ سان مڪمل طور تي شفاياب ڪري سگهجي ٿو. 1890 ڌاران هي خيال سامهون آندو ويو تہ بغير نلڪين وارن غدودن عام طور تي تمام ٿورڙي مقدار ۾ اهڙا مادا پيدا ڪيا ٿي، جيڪي رت معرفت پر انهن عضون ڏانهن موڪليا ويا ٿي ۽ جن انهن عضون کان سندن ڪم ڪرايا ٿي؛ هنن مادن لاءِ سوچيو ويو تہ اهي ڪيميائي پيغام پهچائيندڙ آهن ۽ 1900 ڪانپوءِ انهن کي ”هارمونس“ سڏيو ويو. ان وقت ڪانوني انهن جو زبردست مطالعو ڪيو ويو آهي. بغير نلڪين وارن غدودن جي اسانجي ڄاڻ جي اوسر مکيہ طور تي سرجيڪل (آپريشن) طريقي ذريعي ٿي آهي. جيستائين آپريشن بغير صفائيءَ وارا (Septic) ويڌڪ کهري ۽ تڪڙي هئي، جانورن مان سندن اندروني عضوا ڪڍڻ جو عمل سندن تڪڙو موت ڪرائيندو هو پر اڄ ويندي اهڙا عضوا جيئن بلغمي غدود (Pituitary Gland) بہ دماغ هينان اهڙي

نمونيءَ کسڪائي ڪيا ويندا آهن جو بين عضون کي ڪوبہ نقصان نہ رسندو آهي ۽ اهڙي طرح ان جا اثر معلوم ڪيا ويندا آهن. اهڙن مطالعن جو نتيجو اهو ڏيکارڻ آهي تہ ڪيترائي غدود_ ڪسيا ۽ ٻچيداني (Testes & Ovaries)، ڳچيءَ جو غدود (Thyroid Gland)، ڳلي جو متوازي غدود (Para Thyroid) ٻڪيءَ جي مٿان موجود غدود (Adrenal) ۽ بلغمي غدود، اهي سڀ هڪ يا وڌيڪ قسم جا ڪيميائي مرڪب تمام ٿورڙي مقدار ۾ پيدا ڪندا آهن، جن کي جسم جي ٻين عضون مٿان زبردست اثر هوندا آهن. هي هارمونز پيچ گهڙ جي عمل، واڌ، بلوغت، جنسي ڦيري، پيٽ ٽيٹ، کير پيدا ڪرڻ ۽ ٻين بنيادي جسماني ڪمن مٿان اثر ۽ انهن تي ضابطو رکندا آهن. هنن هارمونز جي هڪ يا ٻن سرگرم جزن خاص طور تي ڳچيءَ واري غدود جي رطوبت کي ڪيميائي طور مصنوعي نموني تيار ڪيو ويو آهي. ڪنهن بہ حالت ۾ اسان اهو نہ ٿا سمجهون تہ اهي پنهنجا حيران ڪندڙ اثر ڪيئن پيدا ڪن ٿا پر اها ڳالهہ واضح آهي تہ اهي جسم جي ضروري ڪمن مٿان حڪمراني ڪرڻ ۽ ضابطو رکڻ لاءِ زبردست اهميت وارا آهن. اهڙي طرح اها ڳالهہ ڪافي يقيني آهي تہ جيڪڏهن اسان وٽ بلغمي غدود جي واڌ جي هارمون جي لامحدود رسد موجود هجي تہ اسان ڪنهن بہ ٻار کي ستن يا اٺن فٽن جي قد وارو بڻائي سگهون ٿا ۽ اهو گهٽ ۾ گهٽ ممڪن آهي تہ موزون نموني هڪ ٻئي سان ملايل ڪجهہ هارمونز کي ڏيڻ سان اسان ماڻهن جو گرميءَ جو درجو زبردست نموني تبديل ڪري سگهون ٿا. هيل تائين ڪيل ڪا بہ دريافت انساني آزاديءَ لاءِ ان کان وڌيڪ خطري واري نہ آهي. انهن خدشن کي پاسيرو رکندي، هڪ اهڙو هارمون بہ موجود آهي جيڪو انسانذات کي ان مان پهتل فائدن جي لحاظ کان ٻين سيني هارمونن کان مٿي بينو آهي، اهو آهي انسولين، جيڪو شيردان جي خلين مان پيدا ٿيندو آهي. ان هارمون کي 1921 ۾ بانٽنگ طرفان الڳ ڪرڻ جي دريافت، جيڪا هن ۽ ڪيترن ٻين سائنسدانن طرفان ڪيل سالن جي تجربن جو نقطہ عروج هو، مٺن پيشابن جي بيماريءَ جي لکها مريضن

(Diabetics) لاءِ هڪ سرگرم ۽ ڪن حالتن ۾ اڻ ڇاڻايل مدي تائين هڪ ڪارائتي زندگي گهارڻ. ڪي ممڪن بڻايو، جيڪي هونئن چند سالن ۾ مري چڪا هجن ها.

باب ايڪويهون

لهرون ۽ ذرڙا

روشنيءَ جي بارِي ۾ ارڙهين صديءَ ۾ ٻه نظريا قائم هئا: هڪ ذرڙياتي نظريو: جنهن مطابق روشني ذرڙن جو هڪ وهڪرو سمجهي ويندي هئي، ٻيو لهرياتي نظريو: جنهن مطابق روشني هڪ وسيلي (Medium) ۾ هيٺ مٿي هلندڙ لهرون هئي. نيوٽن انهن ٻنهي نظرين متعلق ڪو به فيصلو نه ڪري سگهيو. هن فرض ڪيو ته روشنيءَ جي لهرن، ايٿر (هڪ وسيلي) ۾ وجود رکيو ٿي ۽ روشني اهڙن ذرڙن جُي نهيل آهي جيڪي لهرون پئدا ڪرڻ جي قابل هوندا آهن. روشنيءَ ڪي هڪ مقرر رفتار هئي ۽ اها ڪٿان فوراً نه ٿي منتقل ٿي. هيءَ ڳالهه رومر (Romer) جي ڪم مان ثابت ٿي. مشتري سياري (Jupiter) جي سيارچن جي سنڌن پنهنجي سياري مشتريءَ طرفان گرهجڻ جا وقت بلڪل صحيح نموني ماپي سگهجن پيا پر ائين ڪرڻ سان اهو ظاهر ٿيو ته اهي گرهڻون 22 منٽ دير سان ٿيون ٿي، جڏهن مشتري زمين کان پري ۾ پري فاصلي تي هو، بنسبت جڏهن اهو ان کي نزديڪ ترين هو. هنن 22 منٽن جي عرصي جي تشريح اها ڪئي وئي ته اهو اهو وقت هو جيڪو روشنيءَ کي زمين جو دائرو پار ڪرڻ ۾ لڳي پيو. 1727 کان اڳ جيمس برئيڊلي اهو مشاهدو ڪيو ته ستارن ساليانو هڪ تمام ننڍڙي باقاعده اڳتي ۽ پوئتي بيهڪ ڏيکاري ٿي، جنهن جو سبب هي چاڻايو ويو ته، ڪهڙي به وقت تي هڪ ستاري مان نڪرندڙ روشنيءَ جو بظاهر طرف، روشنيءَ جي حقيقي رفتار ۽ طرف ۽ زمين جي رفتار ۽ طرف جو ميلاپ هوندو آهي. برئيڊلي هن ڏيک کي روشنيءَ جي انو ڪائپ يا ڀٽڪ (Aberration) نالو ڏنو. برئيڊلي روشنيءَ جي ذرڙياتي نظرئي کي مڃيندڙ هو، ان ڪري هن وضاحت کي به دشواريون پيدا نه ٿي ڪيون، جيستائين اهو فرض ڪيو ويو ٿي ته اهي ذرڙا زمين طرفان نه ٿي ڇڪيا ويا. پر جن ماڻهن روشنيءَ جي لهرياتي نظرئي کي مڃيو (جنهن مطابق روشنيءَ جون لهرون هڪ

وسيلي ۾ سفر ڪنديون آهن) اهي روشنيءَ جي ان انو ڪائپ جي رڳو تڏهن ائين تشريح ڪري سگهن پيا جڏهن هو اهو فرض ڪن تہ اهو وسيلو زمين جي سفر دوران بلڪل بہ پريشان نہ ٿيندو. ارڙهين صديءَ جي سائنسدانن جو خيال گهڻو روشنيءَ جي ذرڙياتي نظرئي جي پاسي هو ۽ روشنيءَ کي هڪ بي وزن ڪيميائي عنصر ليکيو ويندو هو. پر 1801 ۾ ٿامس ينگ روشنيءَ جي دخل اندازيءَ جي عمل (Interference) جي وضاحت پيش ڪرڻ لاءِ لهرياتي نظرئي کي وري بيهر جياري ڇڏيو چو تہ اها هڪ حقيقت هئي تہ روشنيءَ جا بہ شعاع پاڻ ۾ ملي اونده پيدا ڪري سگهندا آهن (بہ لهرون هڪٻئي سان ملي هڪٻئي کي رد ڪري سگهنديون آهن پر بہ ذرڙا نہ). ينگ پهريان اهو سوچيو تہ روشني سڌين لهرن (Longitudinal Waves) جي نهيل آهي پر ان سان هو روشنيءَ جي هڪ طرف ۾ سفر ڪرڻ جي عمل جي وضاحت نہ ٿي ڪري سگهيو پر پوءِ 1817 ۾ هن روشنيءَ جي عمودي لهرن (Transverse Waves) جي نهيل هجڻ جي امڪان تي بہ سوچيو جنهن سان سمورن ڄاتل روشنيءَ جي اثرن جي وضاحت ڪري سگهجي پئي ۽ ڪجهہ نون اثرن جي پيشن گوئي بہ ڪري سگهجي پئي. جيئن مثلاً وليم روون هئملٽن، هن نظرئي مان اهو حساب ڪتاب لڳايو تہ ڪن خاص حالتن ۾ روشنيءَ جو هڪ ڪرڻو، روشنيءَ جي هڪ مخروط (Cone) ۾ موڙائي سگهجي ٿو. هن پيشن گوئيءَ کي تجربي ۾ صحيح ثابت ڪيو ويو، جنهن روشنيءَ جي لهرياتي نظرئي کي تمام طاقتور نموني صحيح ثابت ڪيو. بعد ۾ ڪلرڪ مئڪزويل ۽ ٻين سائنسدانن اهو ثابت ڪيو تہ روشني محض هڪ حرڪياتي جنبش نہ آهي پر اها برق ۽ مقناطيسي ميدانن جي هڪ تيز متا سٽا (Alternation) آهي. جڏهن لهرن کي حرڪياتي عمودي جنبش طور تصور ڪيو ويندو هو تہ اهڙي صورتحال ۾ هڪ ايٿر جي وسيلي جي ضرورت هئي، جيڪو جنبش ڪري سگهي پر اها ڳالهہ ايتري واضح نہ هئي تہ بجلي ۽ مقناطيسي ميدانن کي هڪ مادي وسيلي جي ڪا ضرورت هئي.

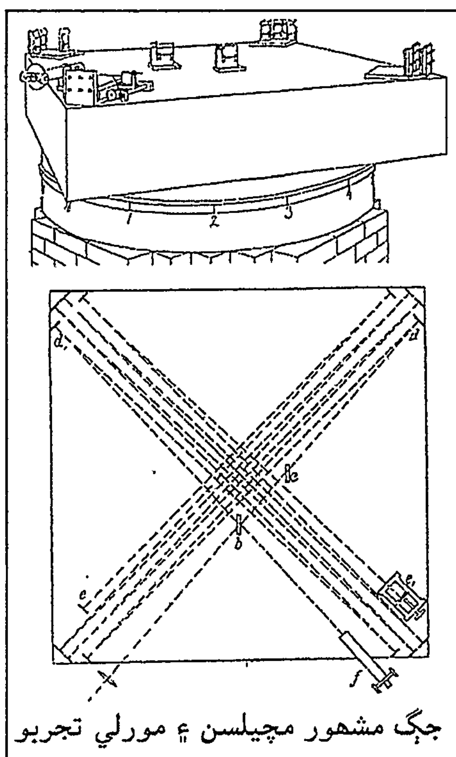
- **ايٿر جي باري ۾ نظريا:**

هيو جينس (Huygens) جو ايٿر جي باري ۾ خيال، ديڪارٽ جي ڀرئين مادي وانگر هو، جيڪو مادي جي ائٽمن کان تمام گهڻن ننڍڙن، پتڪڙن، نرم(Elastic) گولڙن (Spheres) جو هڪ مواد هوندو آهي. هن جي نظرئي جون سڏيون لهرون، هنن گولڙن جي ٽڪرن ذريعي منتقل ٿيون ٿي. پر ينگ جون عمودي لهرون رڳو هڪ نرم نهري وسيلي ذريعي منتقل ڪري سگهجن پيون. ان ڪري 1830 کانپوءِ ايٿر کي جيليءَ سان مشابهت رکندڙ نهري شيءِ سمجهيو وڃڻ لڳو پر برئيڊلي جي مشاهدن اهو ڏيکاريو هوته ايٿر زمين جي حرڪت کان متاثر نه ٿيندو آهي. ان کان علاوه زمين ۽ سيارن جي حرڪت ايٿر طرفان نه روڪي ويندي آهي. سائنسدانن اندازو لڳايو ته ايٿر هڪ نهري جسم جيان روشنيءَ جي جنبشن جي وڏين رفتارن تي جنبش (Vibrate) ڪري سگهي ٿو ۽ سيارن کي پاڻ مان گذري وڃڻ (ترڪڻ) جي اجازت به ڏئي سگهي ٿو. هنن سمورن خيالن/ نظرين اها گهر ڪئي ته ايٿر ضرور ڪنهن قسم جي ذرڙن جو نهيل هئڻ گهرجي پر هن خيال وري هڪ ناقابل حل ڏکيائي پيدا ڪئي چو ته ان صورت ۾ ايٿر جا ذرڙا، مادي جي ذرڙن سان ضرور لهه وچڙ ۾ اچڻا هئا. حرڪتي نظرئي جي واڌاري اهو ڏيکاريو ته ايٿر جا لازمي طور تمام نفيس ذرڙا، مادي جي ذري گهڻ سموري توانائي پاڻ ۾ جذب ڪري ڇڏيندا. جڏهن ته ٻئي پاسي ايٿر جي ذرڙن لاءِ چيو ٿي ويو ته انهن مادي جي ذرڙن سان ڪابه لهه وچڙ نه ٿي ڪئي. ٿورن لفظن ۾ ايٿر جي تصور سائنسدانن لاءِ وڏيون ڏکيائون پيدا ڪري ڇڏيون.

- **مچلسن ۽ مورلي تجربو:**

1880 ۾ ايٿر جي حوالي سان وڌ ۾ وڌ سنجيده ڏکيائي مچيلسن ۽ مورلي جي تجربن پيدا ڪئي. روشنيءَ جي رفتار کي زمين جي حرڪت جي رستي سان ۽ ان سان عمودي رخ ۾ ماپيو ويندو هو. هاڻي روشنيءَ کي ايٿر ۾ هڪ لهرياتي حرڪت طور فرض ڪيو ويو ۽

برٽرئيڊلي جي مشاهدن اهو ڏيکاريو ٿي تہ ايٿر زمين سان گڏ نہ ٿو چري. لحاظ ايٿر کي زمين جي حوالي سان نسبتي طور ٻارهن ميل في سيڪنڊ جي حساب سان چرپر ڪرڻ گهرجي. هن بنياد تي زمين جي چر پر جي طرف ۾ روشنيءَ جي رفتار کي زمين جي چرپر جي عمودي رخ ۾ سندس رفتار کان مختلف هجڻ گهرجي. پر مچيلسن ۽ مورلي جي تجربن ۾ روشنيءَ جي رفتار ۾ (ٻنهي



جڳ مشهور مچيلسن ۽ مورلي تجربو

رخن ۾) ڪوبہ فرق نہ ڏٺو ويو. هن تجربي اهو ثابت ٿي ڪيو تہ ايٿر زمين جي حرڪت جي نسبت ۾ جامد/ هڪ هنڌ بيٺل آهي يا ٻين لفظن ۾ اهو زمين سان گڏ حرڪت ڪري پيو پر برٽرئيڊلي جي مشاهدن مطابق ايٿر زمين سان گڏ حرڪت نہ ٿي ڪئي. مطلب تہ ايٿر 1890 تائين بہ هڪ منجهائيندڙ ۽ هٿ اچڻ ۾ ڏکيو (Elusive) تصور رهيو.

- **آئن اسٽائن جو نسبت جو نظريو:**

1950 ۾ آئن اسٽائن پنهنجو نسبت/ اضافيت جو نظريو پيش ڪيو ۽ اهو ڏيکاريو تہ مچيلسن مورلي تجربي طرفان اٿاريل ڏکيائون، مڪان ۽ زمان جي هڪ نئين معنیٰ جي بيان ڪرڻ سان ختم

ڪري سگهجن ٿيون. بعد ۾ هن دنيا کي چئن ڦهلائن جي هڪ لاڳيتي سرشتي طور ڏٺو جنهن ۾ وقت به هڪ ڦهلاءُ هو. هن چيو ته فطرت جا سمورا ڏيک ائين هلن ٿا، ڄڻ ڪنهن به قسم جو ڪوايٽر بلڪل آهي ئي نه ۽ جيڪڏهن اهو فرض ڪيو وڃي ٿو ته مڪان (Space) برق مقناطيسي لهرن کي پاڻ مان گذارڻ ڏئي سگهي ٿو، ته پوءِ ايٿر هڪ غير ضروري شيءِ آهي. آئن اسٽائن جي نظرئي ڪجهه اهم پيشن گوئيون به ڪيون، جيڪي تجرباتي طور صحيح ثابت ڪري سگهجن پيون مثال طور روشني هڪ طاقتور ڪشش ثقل واري ميدان ۾ مڙي ويندي آهي، ڪنهن جسم جو مايو، ان جي رفتار ۾ واڌ سان وڌي ويندو آهي؛ مادو ۽ توانائي هڪٻئي ۾ بدلجي سگهندڙ هوندا آهن. هي سموريون پيشن گويون تجربن ۾ صحيح ثابت ڪيون ويون آهن. آئن اسٽائن جي نسبت جو نظريو، سائنسي عالمي نقطہ نظر جو هاڻي هڪ لازمي حصو آهي.

- **ڪئانٽم نظريو:**

1890 کان وٺي اها ڳالهه صاف ظاهر ٿي وئي ته ڪيترائي اهڙا لقاءَ هئا، جن کي شعاعن جي روايتي برق مقناطيسي نظرئي جي زبان ۾ نه پيو تشريحي سگهجي، هي لقاءَ تمام ننڍي پئماني جي ڏيکڻ سان واسطو رکندڙ هئا مثال طور ائٽمن طرفان روشنيءَ کي خارج ڪرڻ ۽ انکي چهي وجڻ جا عمل. اهڙي طرح برق_ مقناطيسي لهرن جو روايتي نظريو اها حقيقت نه ٿي تشريحي سگهيو ته چمڪندڙ گئسن جون پٽيون (Spectra) رڳو چند مقرر ٿيل لهري ديگهن واري روشنيءَ جون نهيل چو ٿيون ٿين؛ نه ئي اهو اهو ڏيکاري ٿي سگهيو ته چو هڪ گرم ڪاري جسم مان نڪرندڙ شعاعن / ترورن تمام ننڍي لهري ديگهه جو تمام مختصر حصو رکيو ٿي، جڏهن ته روايتي نظرئي مطابق اهي تمام گهٽي مقدار ۾ موجود هجڻ گهرجن. هي ۽ اهڙا ٻيا مسئلا 1900 ۾ پيش ڪيل پلانڪ جي ڪئانٽم نظرئي طرفان حل ڪيا ويا، جنهن اهو ٻڌايو ته هڪ مخصوص تيزيءَ سان جنبش ڪندڙ

(Vibrating) سرشتي (Oscillator) کي ڪابہ مخصوص توانائي نہ ٿي ٿي سگهي پر رڳو (nhv) سان ظاهر ڪيل ملهہ ٿي سگهن ٿا، جنهن ۾ (n) هڪ سڄو انگ، h هڪ تمام ننڍڙو مستقل $6.55x10^{-27}$ erg seconds ۽ v جنبش جي تيزي (Frequency) هوندي آهي. هڪ تمام ننڍڙي توانائيءَ واري جنبش ڪندڙ جسم جي حالت ۾ جيئن هڪ ائٽم يا هڪ اليڪٽران هوندو آهي، ان جو مطلب هي هوندو آهي تہ اهو رڳو نسبتاً وڏن ٽپن ذريعي ئي توانائي حاصل ڪري سگهندو آهي يا ان کي وڃائي ويهندو آهي. اهڙي طرح انکي o, hv, 2hv, 3hv توانائي ٿي سگهندي آهي پر انهن جي وچ واري ملهہ واري ڪڏهن بہ نہ. (hv) ذريعي ظاهر ٿيل توانائيءَ جي مقدار کي هڪ چال/ ڪئانٽم (Quantum) ڪوٺيو ويو. اهڙي طرح جڏهن جنبش ڪندڙ جسمِ جي توانائي تبديل ٿيندي آهي، اها هڪ يا وڌيڪ سڄا ڪئانٽا جذب ڪندي آهي يا پاڻ مان وڃائيندي آهي. آئن اسٽائن، پلانڪ جي هن تصور ۾ هن خيال جو اضافو ڪيو تہ هي ڪئانٽا، محض توانائيءَ جا مقدار نہ هوندا آهن، جيڪي مڪان/ پولار (Space) ۾ هر طرف ڦهلجي ويندا آهن پر هر ڪئانٽم هڪ خاص طرف ۾ رخ ڪيل هوندو آهي ۽ پاڻ سان گڏ هڪ قسم جو ذرڙو يا ڦوٽان رکندو آهي. ان طرح سان هن نئين تصوّر، ﭜن روايتي نقطہ نظرن کي پاڻ ۾ گڏايو يعني روشني ۽ ٻين شعاعن کي ذرڙا بہ تہ لهرون بہ قرار ڏنو ويو. ڪئانٽم نظريو 1913 کانپوءِ تمام گهڻو اهم ٿي ويو، جڏهن نيل بوهر انکي پنهنجي ائٽم جي نظرئي جو بنياد بڻايو. 1924 ۾ لوئس ڊي بروگلي مادي جي بنيادي ذرڙن جهڙوڪ اليڪٽرانن کي هڪ ئي وقت ذرڙا ۽ لهرون قرار ڏيندي، هڪ زبردست اڳيرائي ڪئي ۽ 1927 ۾ ڊيويسن ۽ جرمر ۽ پوءِ ٻين محققن تجربن ذريعي اهو ڏيکاريو تہ اليڪٽرانن کي ڪجهہ لهرن جون خاصيتون پڻ آهن جيئن مثال طور انهن روشنيءَ کي پکيڙڻ (Diffraction) جو عمل ڏيکاريو ٿي. ان زماني کان ڊي بروگلي، شروڊنگر، هيزنبرگ، ڊراڪ ۽ ٻين سائنسدانن لهرن جي مشينيات (wave mechanics) يا ڪئانٽم مشينيات جو طريقو جوڙيو

جيڪو فطري لقائن سان منهن ڏيڻ جو وڌ ۾ وڌ بنيادي رستو لڳو ٿي.
شعاعن ۽ مادي ٻنهي سان لهرن جي جهڳٽن طور ورتاءُ ڪيو وڃي ٿو ۽ انهن سمورن معاملن ۾، جن ۾ انهن ٻنهي جي وچ ۾ باهمي عمل لاڳاپيل هجي ٿو، بيشمار ڪاميابيون حاصل ڪيون ويون آهن. ننڍي پئماني وارن لقائن جيئن مثلاً ماليڪيول ۾ ائٽمن جي باهمي عملن لاءِ صرف هي ئي صحيح نتيجن جي پيشن گوئي ڪرڻ جو واحد طريقو آهي. بهرحال لهرون پنهنجي تز بيهڪ نه ٿيون ظاهر ڪري سگهن ان ڪري لهري مشينيات اسانکي هڪ ذرڙي جي تز بيهڪ نه ٿي ٻڌائي سگهي پر رڳو ان جي ڪنهن به مخصوص هنڌ تي موجود هجڻ جي ڦرندڙ گهرندڙ ممڪنيت (Probability) ٻڌائي سگهي ٿي. پر هنن لقائن جو اپياس ڪرڻ لاءِ اسان وٽ ٻيو ڪوبه طريقو موجود ڪونهي ۽ ان ڪري اسان کي معلوم ٿئي ٿو ته اسانکي " غير يقينيءَ واري متي" (Uncertainty Principle) کي ميڃڻو پوي ٿو، ته اسان ذرڙن جي تز بيهڪن ۽ رفتارَ جو مشاهدو نه ٿا ڪري سگهون يا غير عملي طور انهن جي پيشن گوئي نه ٿا ڪري سگهون. اهڙي طرح اسانکي ائٽمي نظرئي جو روايتي روپ ترڪ ڪرڻو پئجي ويو جنهن ۾ دنيا کي فرض ڪيو ويو هو ته اها ٺُز شڪلين، سائيزن، بيهڪن ۽ حرڪتن وارن ذرڙن جي ٺهيل آهي ۽ اسانجو جديد دنيائي نقطه نظر اهڙي زمان_ مڪان وارو آهي، جنهن ۾ مسلسل ڦرندڙ گهرندڙ ممڪنيت آهي، جيڪا ذرڙن طور پاڻ کي ظاهر ڪري ٿي، جن جي اسان هيءَ دنيا ٺهيل سمجهون ٿا. ننڍي پئماني جي لقائن سان واسطو رکندڙ سمورن حسابن ڪتابن/ پئمائشن ۾ لهرياتي مشينيات انتهائي نتيجه خيز ثابت ٿي آهي. پر اها رڳو انهن لقائن مٿان لاڳو نه ٿي ٿئي؛ جاڪاڻ ته جڏهن اسان "ذرڙن" جي تمام وڏين جوڙجڪن سان منهن ڏيندا آهيون جيئن عام رواجي طبعيات ۾، لهرياتي مشيني قانون روايتي/ پراڻين قانونن سان ٽڪراءَ ۾ اچي ويندا آهن. اسان (سائنس جي) هن ميدان ۾ بيشڪ عظيم واڌارا ڏسنداسين ۽ موجوده لهرياتي مشينيات آخري لفظ نه آهي. اها تعريف جوڳي انداز ۾ ڪم ڪري ٿي

پر انجي نشانين جي طبعي معنىٰ متعلق ڪوبہ اتفاق نہ آهي. پر هي بنيادي تصور تہ دنيا پڻ بلڪل مختلف شين - شعاعن جي لهرن ۽ مادي جي ذرڙن، جي نہ نهيل آهي، بيشڪ سائنس جي عظيم اختصارن مان هڪ رهندو.

- **سائنس جي دنيا جي هيڪڙائي**

هڪ لمحي لاءِ 1890 جي خيالن کي 1948 جي خيالن سان ڀيٽيو. 1890 ۾ اسان وٽ ستر يا اسي مختلف قسمن جا ائٽم هئا، اسان وٽ ايٿر، بجلي، شعاع، ڪشش ثقل، مقناطيسيت، ڪيميائي ڪشش هئا جيڪي سڀ مختلف ۽ ڪنهن بہ هڪ مشترڪ ذريعي مان ورتل نہ هئا. اڄ اسانکي چئن ڦهلائن وارو مڪان. زمان آهي، جنهن جو دائرو، زور (Force) جي اسانجن سمورن تصورن کي اظهاري ٿو، اسان وٽ ذرڙن ۽ لهرن کي پيدا ڪندڙ ڪئاتنتم مشينيات جون امڪاني لهرون آهن، جن مان سمورا ائٽم ۽ سمورا شعاع ورتل آهن. باقي رڳو اضافيت ۽ ڪئاتنتم نظرئي جي نقط نظرن کي ملائڻ جو مسئلو رهي ٿو؛ جنهن لاءِ آءِ آيس ايڊنگٽن ڪجهہ ڪم ڪيو آهي. هي عمل ٿي، سگهي ٿو اسانکي سمورن لقائن جو بطور هڪ واحد شيءِ جي ڏيکن جي، هڪ تصور ڏئي، جيڪا غير عملي / ڪتابي سائنس جي حتمي منزل آهي.

باب ٻاويهون

سائنس ڇا آهي

- **سائنس جا مقصد:**

اها ڳالهہ عجيب لڳي سگهي ٿي تہ اسان پنهنجا فقرا تشريحڻ لاءِ پنهنجي ڪتاب جي پڄاڻيءَ تائين انتظار ڪيون. پوءِ بہ بهرحال هڪ پڙهندڙ ڪيئن، اهو سمجهي سگهي ٿو تہ سائنس ڇا آهي ۽ اها ڇا ٿي ڪري جيستائين اها هن آڏو چٽي نہ وئي آهي؟ ان ڪان علاوه خود سائنسدان بہ سائنس جي مقصد جي حوالي سان پاڻ ۾ مڪمل طور متفق ناهن، جيتوڻيڪ هو اهو بخوبي ڄاڻن ٿا تہ انکي ڪيئن هلائجي ۽ تخليق ڪجي. اهو بلڪل واضح آهي تہ سائنس کي بہ مکيہ مقصد آهن:

هڪ انسانن کي ڪم ڪرڻ لائق بڻائڻ ۽ ٻيو انهن کي ڄاڻ حاصل ڪرڻ لائق بڻائڻ. پهريون مقصد شايد اوائلي آهي ڇو تہ هنرن جي اوسر جو فلڪياتي قياسن جي مقابلي ۾ اوائلي زماني تائين پيڇو ڪري سگهجي ٿو پر 1660 ڪانپوءِ جي سالن جي جديد تجرباتي سائنس ۾ ٻئي مقصد هميشہ موجود رهندا پيا اچن ۽ اهي هڪٻئي کي مڪمل ڪندڙ آهن. اهڙي طرح اسان ڏسون ٿا تہ:

1. ڄاڻ جي خواهش خالصتاً علم حاصل ڪرڻ لاءِ سائنس جي ماڻهوءَ جو محرڪ آهي. اهڙي طرح حاصل ڪيل ڄاڻ مادي ضرورتن جي پورائي لاءِ استعمال ڪري بہ سگهجي ٿي ۽ نہ بہ ڪري سگهجي ٿي.
2. مادي ضرورتن جو پورائو ڪرڻ جي خواهش، تحقيقن ڏانهن وٺي وڃي سگهي ٿي جيڪي موٽ ۾ خالص ڄاڻ پيدا ڪن ٿيون. اهو مصنف جو تاثر آهي تہ هنن محرڪن مان پهريون، ٻئي کان وڌيڪ مؤثر رهيو آهي، جيتوڻيڪ سائنس جا ليکڪ اڪثر ڪري ان جي ابتڙ موقف اختيار ڪندا رهيا آهن. سائنس جي هيئت تي وڌ ۾ وڌ اثرائتن ليکڪن مان هڪ ارنيسٽ ماخ سائنس لاءِ هيئن چوي ٿو،

"سائنس کي بطور هڪ ننيڙي مسئلي جي ليکي سگهجي ٿو، جيڪو سوچ جي ممڪن گهٽ ۾ گهٽ خرچ سان حقيقتن جو ممڪن مڪمل ترين اظهار هوندو آهي." هن بيان تي ڪافي تنقيد ٿي آهي. تہ پوءِ سائنس اصل ۾ ڇا ٿي ڪري؟ اها مواد ڪٺو ڪري ٿي ۽ انهن مان اها قانون، نظريا ۽ وضاحتون قائم ڪري ٿي. اسانکي هاڻي هن معاملي جي هر منزل تي نهارڻ گهرجي.

- **سائنس جو سامان:**

ان بابت جنهن کي اسان "شيون" سڏيون ٿا، سموري ڄاڻ جيڪا سائنس جو مواد هوندي آهي، حواسن جي اثرن مان ايندي آهي. هر واحد مشاهدو يا تجربو، ڪجهہ اهڙي شيءِ هوندو آهي جيڪو اڪ سان ڏٺو ويو هوندو آهي، ڪن سان ٻڌو ويو هوندو آهي، ڪنهن طرفان ڪنهن وقت تي محسوس ڪيو ويو هوندو آهي، سنگهيو يا چکيو ويو هوندو آهي. جيئن اسان اڳي ئي ڏسي آيا آهيون تہ حواسن لاءِ محدود تعداد جا رستا کليل هوندا آهن. اسان هڪ شيءِ مثال طور هڪ نارنگي، هڪ روشنيءَ جي اشاري ۽ هڪ تنت جي اشتعال ڪري ڏسون ٿا، جيڪو ڪنهن مڪمل طورتي پراسرار انداز ۾ هڪ احساس جي طور تي ظاهر ٿيندو آهي، جنهنڪي پوءِ اسان محسوس ڪندا آهيون پر اسانکي فوري پڪ نہ هوندي آهي تہ اتي ڪا هڪ حقيقي نارنگي هوندي بہ آهي يا جيڪڏهن اها هوندي آهي تہ اها اسان طرفان ان جي ٺاهيل تصور ذريعي سچ ۾ ظاهر ٿيل هوندي آهي. اسانکي ڪافي يقين هوندو آهي تہ اسانجي "تصويري خاڪي" جو ذريعو، اسان طرفان اسانجن بي مدد حواسن ذريعي مڪمل طور تي اظهاريل نہ هوندو آهي ڇو تہ اسان ان نارنگيءَ مان نڪرندڙ الٽرا وايوليٽ ۽ انفراريڊ شعاعن کي محسوس نہ ڪندا آهيون، ڇو تہ اسان انجي اندروني بناوت کي محسوس نہ ڪندا آهيون، نہ ان ڳالهہ کي تہ ان ۾ اندر موجود ٻج آيا مري ويل آهن يا زنده آهن، جيڪا ان بابت وڌ ۾ وڌ اهم ڳالهہ هوندي آهي. ان کان علاوه ان شيءِ جون لاتعداد خاصيتون

اهڙيون بہ ٿي سگهن ٿيون، جن بابت اسانجا حواس- مدد ڪيل يا بي مدد، اسانکي نہ ٿا ٻڌائن ۽ غالباً اسان کي ڪجهہ بہ نہ ٻڌائي سگهندا. اسان بيشڪ اهو نتيجو ڪڍڻ لاءِ پابند آهيون تہ اسانکي خبر نہ آهي تہ نارنگيءَ بابت اسانجي احساسن ۽ حقيقي نارنگيءَ - شيءِ بذات خود، جيڪڏهن واقعي اهڙي ڪا شيءِ وجود رکي ٿي، وچہ ڪهڙو رشتو آهي. هڪ ڳالهہ بهرحال واضح آهي يعني اها تہ سائنس اسانجي ذهنن ۾ آهي- اها ذهني خاڪن جو هڪ ذهني مطالعو آهي. هاڻي هنن خاڪن جي وڏ ۾ وڏ يقيني ڳالهہ هيءَ آهي تہ ساڳي سائنس جو اپياس ڪندڙ ۽ ساڳين نتيجن تي پهچندڙ خود اسان جهڙا تمام گهڻا ٻيا ماڻهو موجود آهن ۽ جيتوڻيڪ اسان انکي ثابت نہ ٿا ڪري سگهون، اسان اهو مفروضو اختيار ڪيون ٿا تہ اهي اسان وانگر حقيقي ماڻهو آهن ۽ اهي فطرت جي حقيقتن متعلق متفق ٿين ٿا ۽ فطرت ۾ نظم وضبط ڳولڻ ۾ متفق ٿين ٿا يعني ائين چوڻ تہ حسي خاڪن (Sense Impressions) ۾، جيڪي هو حاصل ڪندا آهن. هن نظم وضبط کي سائنسي قانونن جي روپ ۾ ظاهر ڪيو ويندو آهي. فطرت ۾ هي نظم وضبط صرف تڏهن ئي محسوس ڪري سگهجي ٿو، جڏهن مشاهدا ساڳين قاعدن مطابق ڪيا ويندا هجن، جيتوڻيڪ ساڳئي طريقي سان لازمي طور نہ. مشاهدو ڪندڙ جي ذاتي معاملن کي الڳ ڪرڻ لاءِ هر ڪوشش ڪرڻ گهرجي. ماڻهو شين جي رنگن، ذائقن، خوشبوئن ۽ حواسن جي هڪ ميلاپ مان نهيل ڪنهن بہ پيرائتي فيصلي (مثال طور : حسن، هوشمندي، يا ذهانت تي) تي متفق نہ بہ ٿي سگهن ٿا پر هي فيصلو ڪرڻ ۾ هنن ۾ نا اتفاقي نہ ٿي ٿي سگهي تہ آيا گهڙيال جو بينل ڪانٽو، ان تي لکيل انگ "1" ۽ "2" جي وچہ بينل آهي يا نہ. تنهنڪري سائنس پنهنجا ثبوت اهڙن معاملن مان اخذ ڪري ٿي جيڪي مشاهدو ڪرڻ لاءِ وڏ ۾ وڏ سولا ۽ جتي تُز پيمائشون ممڪن هونديون آهن. هيءَ ڳالهہ مشاهدو ڪندڙ کي ٻاهر ڪري ڇڏي ٿي پر البت تجربو ڪندڙ کي ٻاهر نہ ٿي ڪري ڇو تہ طبعيات جي شاگردن جو هڪ ڪلاس جيڪو ساڳيو تجربو ڪري رهيو هوندو آهي، پنهنجن

اوزارن کي تي سگهي ٿو درست نموني پڙهندو هُجي پر پوءِ بہ تجربي مان مختلف نتيجا حاصل ڪري. تجرباتي غلطي مختلف حالتن هيٺ ساڳئي ڪم جي ورجاءَ مان ۽ ان ڪم کي اهڙي نموني ظاهر ڪرڻ سان، جو اهو ٻين ماڻهن طرفان بہ دهرائجي سگهجي، ممڪن حد تائين ٻاهر ڪڍي سگهجي ٿي پر ان مان مڪمل طور تي جند نہ ٿي ڇڏائي سگهجي. هيءَ ڳالهہ ڪنهن بہ ڏاڪي تي نہ وسارڻ گهرجي تہ سائنس ۾ استعمال ٿيندڙ سمورا مقدار، اوزارن سان يا انهن کان بغير حواسن ذريعي ڪيل حقيقي مشاهدا هوندا آهن ۽ سمورا تفصيل اهڙن مشاهدن تائين سسائي سگهڻ جي قابل هجڻ گهرجن. اهڙي طرح نيوٽن چيو، "قطعي، سچو ۽ حسابي وقت، خود پنهنجي طور تي ۽ پنهنجي هيئت مان، مساوي طور تي ۽ ڪنهن بہ ٻاهرين شيءِ جي پرواهہ ڪانسواءِ گذرندو آهي ۽ جنهنکي ٻئي نالي سان گهڙي/ ساعت سڏيو ويندو آهي؛ نسبتي، ظاهر ۽ عام وقت ان ساعت/ گهڙي جي حرڪت جي ذريعي ڪجهہ معقول ۽ ٻاهرين ماپ (چاهي ٺُز يا اڻ برابر) هوندي آهي، جنهنکي عام طور تي سچي وقت بدران استعمال ڪيو ويندو آهي جيئن هڪ ڪلاڪ، هڪ ڏينهن، هڪ مهينو، هڪ سال" پر حقيقت ۾ هن قسم جو قطعي وقت مشاهدي لائق نہ هوندو آهي ۽ سائنسي تجربن ۾ وقت جو حساب، مشاهدو ڪندڙ انسانن طرفان گهڙيال ۽ اشارا استعمال ڪندي، جن سان هي مشاهدو ڪندڙ هڪٻئي سان رابطو قائم ڪري سگهندا آهن، ڪيو ويندو آهي. هن حقيقت کي ڌيان ۾ رکندي آئن اسٽائن پنهنجي مڪان ۽ زمان جي اضافيت جي نظرئي تائين پهتو ۽ اهو نظريو مشاهدو ڪيل حقيقتن سان نيوٽن جي مڪان ۽ زمان جي نظرئي کان وڌيڪ ويجهڙائيءَ سان متفق ڏٺو ويو ۽ تنهنڪري انکي وڌيڪ ذري گهٽ سچو ليکيو وڃي ٿو. اهو ياد رکڻ تمام گهڻو اهم آهي تہ سائنس جا مشاهدا اسانجن حسّي خاڪن مان چونڊيا ويندا آهن. سائنس ڪنهن بہ مسئلي جو ايترو گهڻو مطالعو ڪرڻ جي بلڪل بہ قابل نہ هوندي آهي، جيترو اسان ان مسئلي کي ڄاڻي سگهون ٿا. ان ڪان وڌيڪ اسانجا حسي خاڪا غالباً ڪمزور هوندا

آهن ۽ شايد (لازمي نہ) شيون بذات خود جي حقيقي دنيا جي هيئت لاءِ، جيڪڏهن اهڙي هڪ دنيا وجود رکندي آهي، گمراهہ ڪندڙ رهنما هوندا آهن. سائنس جي سچن جي جزوي ۽ نامڪمل ڪردار مثان سوچيندي، اسانکي ان ڳالهہ تي حيران ٿيڻ گهرجي تہ آيا سائنس جا سچ، شيون بذات خود جي دنيا ۾ حقيقي طور بہ آهن يا آيا اسان انهن کي سائنس ۾ وجهون ٿا، ان رستي ذريعي جنهن سان اسان پنهنجا مشاهدا ڪندا آهيون. سائنسدان ان مسئلي تي متفق نہ آهن.

- **سائنسي قانون:**

ان سوال کي پاسيرو رکندي تہ اسانجا مشاهدا اصل ۾ ڇا کي ظاهر ڪندا آهن، جيڪڏهن اهي خود پاڻ کان علاوه ڪنهن ٻي شيءِ کي ظاهر ڪندا آهن، اها ڳالهہ يقيني آهي تہ اهي هڪبئي سان رياضيءَ جي انداز ۾ ڳنڍيل هوندا آهن. اهڙي طرح جڏهن اسان ڪنهن گهڙيال جي مختلف ڊيگهن وارن لڏڻ (Pendulum) جي لڏڻ جي وقتن جو مشاهدو ڪندا آهيون، اسان اهو دريافت ڪندا آهيون تہ لڏڻي جي لڏڻ جي وقت (T) جو لڏڻي جي ڊيگهہ (L) سان رشتو هوندو آهي، اهڙي نموني جو ڊيگهہ (L) کي وقت جي چورس (T2) سان هميشہ ساڳي نسبت هوندي آهي، جيڪڏهن ٻيون سڀ حالتون ساڳيون رهن ۽ سمورا رخنو پيدا ڪندڙ عنصر (مثلاً مقناطيسي ميدان) غير حاضر سمجهيا وڃن. اسان ان رشتي کي هڪ قانون جي شڪل ۾ اظهاري سگهون ٿا : هڪ لڏڻي جي لڏڻ جي وقت جو چورس، انجي ڊيگهہ سان نسبت ۾ هوندو آهي، جنهنکي اسان هن فارمولا سان ظاهر ڪري سگهون ٿا: $T^2 = KL$ اسانکي بهرحال وقت، ڊيگهہ، عرصو، لڏڻ، لڏڻي وغيره جي تشريح ڪرڻي پوندي پر جڏهن اسان هي سيکجهہ ڪري چڪا هوندا آهيون، اسان کي پنهنجن مشاهدن ۾هڪ باقاعدگي، نظم و ضبط يا بناوت جو هڪ سچو اظهار ملي ويندو آهي. ۽ اسان مشڪل سان اهڙا ڪي مشاهدا ڪري سگهون ٿا، جيڪي اهڙي ڪا باقاعدگي نہ ڏيکاريندا هجن. اها باقاعدگي ۽ نظم و ضبط ڪٿان اچن ٿا؟ ڇا شيون

بذات خود جي دنيا، هڪ با ترتيب دنيا، رياضيءَ جي قانونن مطابق ترتيب ڏنل آهي؟ يونانين ائين سوچيو ٿي. افلاطون لاءِ چيو ٿو وڃي تہ هن هيئن چيو هو، "خدا هميشهہ خاڪا جوڙي ٿو (Geometrizes)،" ڪيپلر کي يقين هو تہ جيڪڏهن هو ڪوشش ڪندو رهندو تہ هو سيارن جي وقتن ۽ فاصلن ۾.باقاعدگيون ڳولي ويندو. جي ايچ جينس اچ چيو آهي تہ "خدا هڪ رياضيدان آهي". سائنس هن نتيجي لاءِ مجبور نہ ٿي ڪري چو تہ اها اسانکي ان ڪان وڌيڪ ٻيو ڪجهہ نہ ٿي ٻڌائي تہ اسانجن مشاهدن ۾ باقاعدگيون آهن. هن جي وضاحت هڪ فيصلو آهي، جيڪو سڄي ماڻهوءَ کي ڪرڻو آهي ۽ جيڪو اڪيلي سائنس جي مدد سان نہ ٿو ڪري سگهجي. اسان منجهان ڪي جيئن ايڊنگٽن اهو سمجهندا تہ خدا لاءِ اهو فرض ڪرڻ تہ هو علم رياضي ۽ جاميٽريءَ جي ٻوليءَ ۾ سوچي ٿو، هن بابت وڌ ۾ وڌ غير مهذب نموني سوچڻ آهي يا رياضيءَ لاءِ تمام گهٽو اوچو سوچڻ آهي. ٻيا ماڻهو جيڪي پنهنجو پاڻ کي رڳو سائنسي نتيجن مان رهنمائي ڏيڻ جي ڪوشش ڪندا آهن، هن سوال ۾ خدا کي آڻڻ جو ڪو سبب نہ ڏسندا آهن. هڪ عيسائي هتي چوندو تہ الهام معرفت جيڪڏهن مسئلو حل نہ ٿو ٿئي، تہ بہ اهو روحاني بصيرت وارو ضرور ٿي وڃي ٿو. هو چوندو تہ خدا، ان دنيا مان جيڪا هن تخليق ڪئي آهي، جزوي طور تي ڄاڻڻ جو خواهشمند آهي، هن تنهنڪري هڪ اهڙي دنيا تخليق ڪئي آهي، جيڪا انساني ذاهپ، جنهنڪي بہ هن ساڳئي نموني تخليق ڪيو آهي، آڏو ان جي خالق کي ظاهر ڪري سگهي ٿي ۽ حقيقت ۾ دنيا ۾ ترتيب آهي ۽ انساني ذهن وٽ انکي سمجهڻ جا وسيلا آهن پر هي نتيجو سائنسي نہ آهي پر اهو فلسفياڻو يا مذهبي آهي. ان جي اُبتڙ نظريو هي آهي تہ شيون -بذات- خود جي دنيا ۾ ڪا بہ باقاعدگي يا ترتيب نہ آهي، نہ ئي اها اسانجن ڪچن حسي خاڪن ۾ آهي پر ان ترتيب کي اسان پنهنجي رياضيءَ ۾ تخليق ڪيون ٿا، اسان ڪائنات (يا پنهنجن احساسن) کي هٽرادو نموني باقاعده ۽ ساڳين حصن ۾ ورهايون ٿا ۽ پوءِ انهن مصنوعي ورهاستن درميان لاڳاپن جو

اپياس ڪيون ٿا، اسان ڪائنات جي حصن کي پنهنجي چوند ذريعي با ترتيب ۽ ذهين بڻايون ٿا، جيئن اسان هڪ ڪوپ ۾ چانهه جي پتن جي اتفاقي ورهاست کي هڪ اکر يا هڪ شاديءَ جي تقريب سمجهي سگهون ٿا.

- **قانون، نظريا ۽ وضاحتون:**

هڪ سائنسي قانون هڪ مختصر بيان يا هڪ رياضياتي فارمولو هوندو آهي، جيڪو هڪ رشتو ٻڌائيندو آهي جنهنکي هڪ مخصوص قسم جي مشاهدي ڪيل مقدارن جي هڪ انگ درميان هميشہ وجود رکندي ڏٺو ويو هوندو آهي. اهڙي طرح ڪشش ثقل جو قانون اسانکي ٻڌائي ٿو تہ هر اپياس ڪيل حالت ۾ ٻن جسمن درميان ڪشش جي قوت، انهن جسمن جي ماپن جي ضرب سان سڌو سنئون ۽ انهن درميان مفاصلي جي چورس سان ابتي نسبت ۾ هوندي آهي . قوت = ڪشش ثقل جو مستقل ضربيان جسمن جا مايا ٻاڱي جسمن وچ ۾ مفاصلي جو چورس ($F= c.m_1 m_2 / d^2$) سائنس جا ماڻهو ائين چوندا آهن تہ هر ماڻهوءَ کي ڪشش ثقل جو قانون مڃڻ گهرجي پر هو رڳو ائين چوندا آهن تہ هي قانون هر معاملي جي جنهن جي هن وقت تائين جاچ پڙتال ڪئي وئي آهي، درست نموني وضاحت ڪري ٿو. هڪ لقاءُ / ڏيک جي اهڙي ڪنهن بہ حالت کي جيڪا هن قانون سان متفق نہ لڳي، تمام سختيءَ سان جاچٽو پوندو آهي، ان ڪان اڳ جو اسان اهو مڃون تہ ان جو درست نموني مشاهدو ڪيو ويو آهي پر جيڪڏهن اهڙو ڪو معاملو لڌو ويندو آهي ۽ ان لاءِ ثبوت بہ هوندا آهن تہ پوءِ ڪشش ثقل جي قانون کي اهو معاملو شامل ڪرڻ لاءِ بدلائڻو پئجي ويندو. قانون شيون بيان ڪندا آهن، نہ ڪہ مشورو ڏيندا آهن، پوءِ بہ بهرحال اهي صرف ڪائنات جا تفصيل يا فهرستون نہ هوندا آهن. سادن قانونن جو وجود ئي اسانجن مشاهدن ۾ هڪ باقاعدگي ۽ ترتيب کي ظاهر ڪندو آهي ۽ هيءَ باقاعدگي، پوءِ چاهي اسان انجي اتي موجودگيءَ کي ڪهڙي بہ نموني تشريحيون، حواسن ذريعي حاصل

ڪيل چاڻ ۾ وڌ ۾ وڌ اهم شيءِ هوندي آهي. هڪ نظريو، هڪ قانون کان وڌيڪ هوندو آهي. اهڙي طرح مستقل جوڙجڪ جو قانون law of (constant compositions) ، مختلف تناسبن جو قانون law of (Multiple proportions) ۽ مخالف تناسبن جو قانون (Law of Reciprocal Proportions) هي ٽئي قانون، باقاعدگين جا بيان آهن، جن جو ڪيميائي عنصرن جي مقدارن ۾ مشاهدو ڪيو ويو آهي جيڪي پاڻ ۾ ملي مرڪب ٺاهيندا آهن. پر ڊالٽن جو ائٽمي نظريو، ڪيميائي عنصرن جي باري ۾ هڪ مفروضو آهي، جيڪو هنن سمورن قانونن ۽ ڪجهه ٻين قانونن مٿان پڻ لاڳو ٿئي ٿو. اهو هڪ وضاحت پڻ آهي ڇو ته جڏهن اسان مختلف عنصرن جي حقيقي نه ورهائجي سگهجندڙ ذرڙن ڪي مقرر مقداري تناسبن سان هڪٻئي سان گڏجڻ ڪي پنهنجي تصور ۾ آڻيندا آهيون، ان وقت اسان محسوس ڪندا ۽ سمجهندا آهيون ته ڪيميائي ميلاپ ڇا آهي. ته پوءِ هڪ سائنسي نظرئي ۾ عام طور ٻه شيون شامل هجن ٿيون : هڪ ذهني تصوير يا ماڊل، جنهنکي سائنسدان محسوس ڪندو آهي"ته هو سمجهي ٿو ۽ ٻيوڪو حسابي يا منطقي رشتو، جنهن مان حساب ڪتاب يا نتيجا جوڙي سگهبا آهن. اهڙي طرح گئسن جو حرڪتي نظريو اسانکي هڪ گئس جي هڪ اهڙي تصوير پيش ڪري ٿو، جنهن ۾ اها بيشمار مڪمل طور تي نرم ذرڙن (ماليڪيولن) جي ٺهيل هجي ٿي، جيڪي هڪٻئي کان هڪ فاصلي تي هوندا آهن، جيڪو انهن جي قطرن جي ڀيٽ ۾ وڏو هوندو آهي، اهي ذرڙا تمام وڏي رفتار سان حرڪت ڪري رهيا هوندا آهن ۽ هڪٻئي سان ۽ ان ٿانوَ جي ديوارن سان، جنهن ۾ اها موجود هوندي آهي، بي حد انداز ۾ ٽڪرائيندا رهندا آهن. اهو آهي ماڊل. ان ماڊل ۽ ڪجهه مفروضن مان هڪ رياضياتي نظريو اخذ ڪري سگهجي ٿو، جيڪو گئسن جي دٻجي سگهڻ جي اهليت، گهاٽائي، گرميءَ تي ڦهلجڻ، سرايت ڪرڻ ۽ ٻين ڪيترين ئي خاصيتن جي حقيقتن جي وضاحت ڪري سگهي ٿو. نظرئي ۽ مشاهدي جو اتفاق بلڪل چٽو نه هوندو آهي ڇاڪاڻ ته ماڊل فطرت سان سچو نه

هوندو آهي، جو تہ گئس جا ماليڪيول سادا، گول، نرم ذرڙا نہ هوندا آهن پر تمام گهڻيون پيچيده بناوتون هوندا آهن. پر ماڊل ۽ ان جي نتيجي ۾ نهندڙ نظريو ايترا تہ تز هوندا آهن، جو اهي حسابن ڪتابن جو هڪ وڏو مجموعو ناهڻ جو هڪ ذريعو بڻجندا آهن، جن مان نظرياتي ۽ عملي اهميت جون ڪيتريون ئي شيون ڦٽنديون آهن (مثال طور گرميءَ جو نظريو، گرميءَ جي انجڻن جو نظريو، گئسن جي پاڻياٺ ٽيڻ جا اصول، جن ٻاڻن جي وڏي پئماني تي پيدا وار ڪي جنم ڏنو، جيڪي هر وقت وڌندڙ آدمشماريءَ واري دنيا جون غذائي ضرورتون پوريون ڪرڻ ۾ اهمّ ڪردار ادا ڪري رهيا آهن) ان نظرئي طرفان "حقيقي گئس" جي مسئلي ڪي آسان بڻائڻ جي ڳالهہ، ماڊل ۾ هڪ نقص نہ هو پر اها هڪ وڏي خوبي هئي چو تہ ان حساب ڪتاب جو ايڏو آسان ۽ صحيح ذريعو مهيا ڪري ڏنو، جو ان سان نئيَن چاڻ جا پنڌار ۽ صنعتي پيداوار جا بنياد قائم تي سگهيا. سائنس ۾ اهڙيون سولائيون هميشہ ضروري هونديون آهن چاڪاڻ تہ ڪنهن حقيقي مسئلي جو ڪل، انساني ذهن لاءِ هميشہ تمام گهڻو پيچيده هوندو آهي. پر هاڻي تازن سالن ۾ اسان اهو سوال پڇڻ شروع ڪيو آهي تہ اسانکي نيٺ بہ ماڊل جي ڪهڙي ضرورت آهي؟ ماڊل جي اسانجي ذهني تصوير آخري نتيجي ۾ ڪنهن بہ قيمتي شيءِ جو اضافو نہ ڪندي آهي، اسان انکي رڳو رد ڪرڻ لاءِ استعمال ڪندا آهيون ۽ اهو رياضياتي استدلال هوندو آهي، جيڪو قيمتي نتيجن ڏانهن وٺي ويندو آهي ۽ اهو اسان ان ماڊل ڪانسواءِ بہ حاصل ڪري سگهندا آهيون. ان ڪان علاوه اسان جيڪا تصوير ناهيندا آهيون، اها نا معقول هوندي آهي، مان هر ماليڪيول کي بطور هڪ ننڍڙي شفاف گولڙي جي، جيڪو هڪ سرنهن جي ٻج جي داڻي جيترو وڏو هوندو آهي، تصور ڪريان ٿو ۽ مان شيشي جي چورس دٻي ۾، جنهن جو هر پاسو اٽڪل 10 سينٽي ميٽر سائيز جو هوندو آهي، اهڙن اٽڪل چاليهن ماليڪيولن لاءِ سوچيان ٿو ۽ مان انهن ماليڪيولن کي شايد ايترو تيز سفر ڪندي تصور ڪيان ٿو، جيترو تيز هڪ مک سفر ڪندي آهي،

چو تہ مان ان کان ننڍي شيءِ جو تصور نہ ٿو ڪري سگھان جيڪا ايترو تيزيءَ سان حرڪت ڪندي هجي. منهنجو پنهنجو تصور نقص وارو ٿي سگھي ٿو پر هن ذرتيءَ تي يقيناً ڪوبہ ماڻهو اربين ماليڪيولن کي ايترو تيز سفر ڪندي جيئن رائيفل جون گوليون هونديون آهن، نہ ٿو تصور ڪري سگھي. اهو بي شڪ ايترو ئي بيهوده آهي، جيترو هڪ ماليڪيول جي تصوير کي بطور هڪ جهجهائپ جي ڪڍڻ، چو تہ اهو لازمي طور نظر نہ ايندڙ هوندو آهي، روشنيءَ جي هڪ لهري ڊيگھہ کان گھڻو ننڍڙو هوندو آهي ۽ انکي ڪا مخصوص سطح يا خدوخال نہ هوندو آهي، جنهن کي ڏسي سگھجي. پوءِ بہ ان سڀ جي باوجود مان سمجهان ٿو تہ منهنجي تصوير مونکي گئسن کي سمجهڻ ۾ مدد ڪري ٿي. مان هڪ دٻي ۾ ننڍڙن بالن کي ٽڪرائيندي رهڻ جي سوچ سان پاڻکي آرام ۾ محسوس ڪيان ٿو، مان اهو تصور ڪري سگھان ٿو ۽ پنهنجي ذهن ۾ ماليڪيولن جا هي تمام نا مڪمل تصور ڏسي سگھان ٿو ۽ هڪ طرح جي ذهني ڪوشش ۽ غلطيءَ سان مان اهڙن خيالن تائين پهچي سگھان ٿو، جن کي پوءِ مان رياضيءَ سان آزمائي بہ سگھان ٿو. هي تصويري خاڪا، جن کي اسان ذهني تصويرون يا ماڊل سڏيون ٿا، پوءِ چڻ هڪ قسم جا ڪچا ڦڪا نقش هجن ٿا، جن کي ڏسڻ سان اسان سٺن خيالن تائين پهچي سگھون ٿا پر اهي انهن نتيجن جو، جيڪي اسان بطور سائنس جي رڪارڊ ڪندا آهيون،س ڪوبہ حصو نہ جوڙيندا آهن يا ڪين نہ جوڙڻ گھرجي. هي فرق اڻويهين صديءَ جي آخر ۾ صاف ظاهر ٿيو ۽ اها ڳالھہ ان زماني جي ماڻهن کي محسوس ٿي تہ خود ائٽم بہ رڳو ذهني پيداوارون هئا ۽ اهو فرض ڪرڻ لاءِ اسانوٽ تمام ٿورڙو سبب هوتہ اهي ڪيميا ۽ طبعيات بابت سوچڻ لاءِ هڪ مدد کان وڌيڪ ٻيو ڪجھہ بہ هئا. 1908 تائين اوسٽوالڊ، عظيم جرمن طبعي ڪيمياڊان، ائٽمن جي حقيقت ۾ ايمان رکندڙن مٿان چٽر ڪندو هو پر پوءِ دريافتن ۽ پيمائشن جي هڪ ٻوڏ آئي، جن کي ان مفروضي تي مڪمل نموني تشريحيو ويو تہ حقيقي ائٽمن وجود رکيو ٿي ۽ ٻي طرح سان انهن

جو ڪوبہ مطلب/ معنیٰ نہ ٿي نڪتو. اچ ائٽم ايترو ويجھو(پر شايد صفا مڪمل نہ) حقيقي آهي، جيترو هڪ شيشي جو چڊو آهي. اسان اڪيلن ائٽمن کي محسوس نہ ٿا ڪري سگھون يعني انهن ڪان سڌي نموني اشارا نہ ٿا حاصل ڪري سگھون پر اسان انهن جا الڳ الڳ اثر محسوس ڪري سگھون ٿا جهڙوڪ ائٽم ڪان لڪين دفعا وڏي اها چمڪ جيڪا هڪ ائٽم ناهيندو آهي، جڏهن انڪي هڪ فاسفوريسنٽ (چمڪندڙ) زنڪ سلفائيڊ پردي تي تمام گهٽي رفتار سان اڇلايو ويندو آهي. پر هڪ ذهني ماڊل ڪارائتو نہ ٿو ٿي سگهي، جيڪڏهن اسان انڪان ان ماڊل جهڙو ورتاءُ نہ ڪرائي سگھندا آهيون، جنهن کي ظاهر ڪرڻ جي اسان خواهش ڪندا آهيون. هاڻي اسان رڳو اهي ئي شيون چئي سگھون ٿا جيڪي اسان ڏسي چڪا هوندا آهيون يعني مادي جا ايڏا وڏا ٽڪرا، جو هزارين ارب ائٽم رکي سگهن ۽ اسان انهن جو نقش رڳو بطور عام رواجي مادي جيان ورتاءُ ڪندي ڪڍي سگھون ٿا يعني قوت جي هلڪن ميدانن هيٺ ننڍين رفتارن تي حرڪت ڪندڙ. پر هڪ واحد ائٽم جو اندر ۽ اجابہ وڏيڪ هڪ واحد اليڪٽران يا پروٽان يا هڪ ائٽمي مرڪز، عام رواجي مادي جو نهيل نہ هوندو آهي ۽ انجي ورتاءُ ۽ هڪ ماڊل جي ورتاءُ وچم جيڪو اسان تصور ڪري سگھون ٿا، ٿورڙي يا ڪابہ هڪجهڙائي نہ هوندي آهي. اهو لکها ائٽمن جو مجموعو نہ هوندو آهي، جنهن تي اسان جا ماڊل لازمي طور بينل هجن، ان ڪري پوءِ ڇو اهو ضرور ائين ورتاءُ ڪري؟ ساڳئي نموني ان ڳالھ جو بہ ڪو سبب نہ آهي تہ ڇو ڪنهن بہ ماڊل کي، جيڪو اسان تصور ڪري سگھون ٿا، انهن لقائن جي نمائندگي ڪرڻ گهرجي، جن جو ستارن ۽ ڪائنات جي وڏين وسعتن ۾ مشاهدو ڪيو ويو هوندو آهي. ان ڪري تمام ننڍي پئماني واري دنيا ۾ اسانکي ڪئانٽم نظريو ۽ لهرياتي مشينيات (ميڪينڪس) اختيار ڪرڻا پوندو ۽ تمام وڏي پئماني واري دنيا ۾ عام رواجي مشينيات (ميڪينڪس) جي جاءِ تي نسبت جو نظريو اختيار ڪرڻا پوندا. ان ڪري هي جن لقائن جو تفصيل ڏيندا آهن، انهن کي ڪارائتي نموني

بطور مشيني ماڊلن جي تصور نہ ٿو ڪري سگھجي. اهڙي طرح اسانکي پنهنجن تصورن کي لازمي طور تصويري نہ سگھجندڙ شين جي تصوير ڪڍڻ لاءِ اذيت ڏيڻ بند ڪرڻ گھرجي ۽ اسانکي پنهنجي عام رواجي سلسلي:

مشاهدا، قانون، ذهني ماڊل، رياضياتي نظريو، نئين ڄاڻ جي پيشن گوئي جي جاءِ تي هيءَ ترتيب رکڻ کپي: مشاهدا، قانون، رياضياتي نظريو، نئين ڄاڻ جي پيشن گوئي. ان ۾ ڪوشش ناهي تہ هي گھٽ مطمئن ڪندڙ آهي ۽ نون امڪانن کي ڳولڻ لاءِ انساني تصور جي طاقتن کي محدود ڪري ٿو پر اهو سڀ ڪان بهترين آهي جيڪو اسان ان ڏکئي ميدان تي ڪري سگھون ٿا، جنهنجي سائنس کوجنا ڪرڻ جي شروعات ڪري رهي آهي.

باب ٽيويهون

سائنس جا ڪم

باب ائين ۾ آخري باب مان اها ڳالھ ضرور چٽي ٿيڻ گھرجي تہ سائنس اهڙين شين جي ڪجھ محدود قسمن جي مشاهدن جي ٺهيل آهي، جن جو ان انداز ۾ مشاهدو ڪري سگھجي ٿو. اهي مشاهدا يقينيت جي هڪ لڳ ڀڳ چاتل حد وارا ٿين ٿا ۽ انهن جو سائنسي قانونن ۽ نظرين ۾ تجزيو ۽ سندن گروپ بندي ڪئي ويندي آهي، جيڪي گڏجي سائنس جي سموري جسم کي ٺاهيندا آهن. سائنس جا ڪجھ نظريا لڳ ڀڳ يقينيت وارا / سچا هوندا آهن (مثال طور گئسن جو ڪائينيٽڪ نظريو)، ٻيا قياس يا اندازي تي ٻيڻل هوندا آهن (مثال طور ويگنر جو ترندڙ ڪنڊن وارو نظريو) پر شاهديءَ کي جانچڻ وارو معاملو ۽ اهو معلوم ڪرڻ تہ آيا سائنس هڪ سوال جو جيڪو جواب ڏئي ٿي، اهو تقريباً يقيني، تمام گھٽو قياس وارو يا ڪجھ انهن ٻنهي جي وچ ۾ هوندو آهي، هميشہ اسان لاءِ ڪليل هوندو آهي. عوام الناس هن ڳالھ کي نظرانداز ڪرڻ لاءِ تيار هوندي آهي ۽ اهو سوچڻ تي مائل هوندي آهي تہ ڦهلجندڙ ڪائنات وارا اسانجا نظريا، انهن ساڳين يقيني بنيادن تي ٻيڻل آهن، جيئن ڦهلجندڙ ريلوي پٽڙين وارو اسانجو نظريو آهي. پر انوماني يا يقيني، سائنسي جواب هميشہ وڌ ۾ وڌ غير جانبدار انداز ۾ ڪني ڪيل ثبوت جي غير تعصباڻي، اڻ ڏري جائزي تي ٻيڻل هوندو آهي تہ جيئن جتي سائنس طرفان ڀيا س ڪيل معاملن بابت چاڻ گھربل هوندي آهي، سائنسي جواب هميشہ قدر وارو هوندو آهي. ان جو قدر پهريان ان ڪري هوندو آهي تہ اهو فطرت جي دلچسپ، خوبصورت ۽ باترتيب سرشتي جي هڪ تصوير ڏيندو آهي، جنهن جي محض چاڻ ئي انساني ڏاهپ جي هڪ قابل احترام منزل هوندي آهي؛ ٻيو ان جو قدر ان ڪري هوندو آهي تہ مادي شين جي ڪمن ڪارين جي چاڻ اسانکي انهن مٿان ضابطو رکڻ جي قابل بڻائيندي آهي. ان ڪري سڀ کان پهريان سائنس هڪ قابل فهم تصوير

يا ماڊل ڏيندي آهي، ان جو جيڪو اسان حواسن ذريعي محسوس ڪندا آهيون، جيستائين انڪي انگن، نسبتن، سائيزن، شڪلين، وزنن ۽ حرڪتن ۾ ۽ انهن مان ورتل سمورين خاصيتن ۽ ايڪن ۾ اظهاري سگهبو آهي. اهڙي طرح سائنس ٻاهرين دنيا سان اسان جي تعلق جي هڪ وڏي حصي کي هڪ عقلي انداز ۾ سهيڙيندي آهي. ڪي ماڻهو چوندا ته اُها ان سموري کي سهيڙي ٿي يا سهيڙي سگهي ٿي پر اهو بلڪل بلاجواز لڳي ٿو جيئن هيٺين حصي ۾ ثابت ٿيل آهي. ان ڪري دنيا جو سائنسي نقط نظر ان سان اسانکي پاڻ کي ڳنڍڻ جو هڪ طريقو آهي ۽ اسان پنهنجو پاڻ کي سڄي ڪائنات سان ناتو جوڙيندي جنهنکي انسان ڏسي سگهي ٿو ۽ سائنسي طريقن سان جنهن جو مشاهدو ڪري چڪو هوندو آهي، وڌو ڪري ڇڏيون ٿا. اهو ڪم ذهني مزي، حيرت، خوشي ۽ ان دنيا ۾ هيڪڙائي ۽ ترتيب جي احساس لاءِ مواد پڻ فراهم ڪري ڏئي ٿو. هي سائنس جو حصو نه آهن پر سائنس جي ڄاڻ انهن کي انسان جي ذهن ۾ جاڳائي سگهي ٿي. ان کان علاوه اسان ڪائنات جي هن عارضي عملي ماڊل جنهن کي اسان سائنس ڪوٺيون ٿا، مان اهو بهترين رستو ڳولي سگهون ٿا جنهن ۾ اسان ٻاهرين دنيا کي پنهنجي ارادن جي مطابقت ۾ آڻي سگهون ٿا. اسان جا ارادا سائنس جو حصو نه هوندا آهن ۽ سائنس اسانکي اهو نه ٻڌائي سگهندي آهي ته اسانکي ڇاڪرڻ گهرجي: اها بهرحال اڪثر ڪري اسانکي ٻڌائيندي آهي ته ڪجهه شين ڪرڻ جو نتيجو ڇا نڪرندو. اهڙي طرح جڏهن اسان اهو فيصلو ڪري چڪا هوندا آهيون ته اسان ڇا ڪرڻ چاهيندا آهيون، سائنس اسانکي ٻڌائيندي آهي ته اهو ڪيئن ڪرڻو آهي ۽ ڇا ٿيندو جڏهن اسان اهو ڪري چڪا هوندا سي جيستائين اهو سڀ ان جي دائري ۾ هوندو آهي جنهنکي سائنس پنهنجي اپياس ۾ شامل ڪندي آهي. اها اسانکي اهو نه ٿي ٻڌائي سگهي ته هڪ خوبصورت مجسمو ڪيئن تراشجي ڇو ته خوبصورتي هڪ سائنسي تصور نه آهي پر اها اسانکي اهو ٻڌائي سگهي ٿي ته هڪ شيءِ جو هو بهو نقل ڪيئن ٺاهجي ڇاڪاڻ ته اهو ڪم مقدارن

سان لاڳاپيل هوندو آهي، جن جو سائنس اپياس ڪندي آهي. جيستائين اصلي ڪمن جو واسطو آهي، سائنس تي سگهي ٿو مستقبل ۾ اسانکي اهو ڏيکاري ته ڪنهن به اسپيڊ تي ڪنهن به شيءِ کي ڪٿي به کيئن متحرڪ ڪجي. اها اسانکي هر قسم جي نين شين جي لاتعداد قسمن ناهڻ جي قابل بڻائي سگهي ٿي. اها اسانکي اسانجي جسمن کي سمورين بيمارين جو علاج ڪرڻ يا انهن کان بچائڻ غالباً زندگيءَ کي اڻچاتل حد تائين طويل ڪرڻ لاءِ بدلائڻ ۽ ويندي اسانجي اعصابي تنظيم کي ڪنهن حد تائين ڦيرائڻ جي قابل بڻائي سگهي ٿي. اها ڪاڏي جي ۽ عام طور تي شين جي پيدا وار جي ذريعن ۾ ايتري ته واڌ ڪري سگهي ٿي، جو هر ماڻهو جيڪو چاهي حاصل ڪري سگهي ٿو ۽ اهو حاصل ڪرڻ لاءِ هو تمام ٿورڙو ڪم ڪري سگهي ٿو. اها ڄاڻ جي اسانجي موجود مواد کي اڻچاتل حد تائين وڌائي سگهي ٿي پر انکي مڪمل نه ٿي ڪري سگهي ڇاڪاڻ ته هڪ وڏيڪ سوال پڇڻ جي گنجائش هميشه رهنديَ آهي. سائنس هڪ ماڻهوءَ جي ذاتي ڄاڻ کي سادن قانونن جي شڪل ۾ تجربي جا وسيع ميدان فراهم ڪندي تمام گهڻو وڌائي سگهي ٿي. اها انسان مٿان ڏاڍ جي قوتن ۽ فطرت جي غلط استعمال کي ناقابل تصور حدن تائين وڌائي سگهي ٿي ۽ ان اڳي ئي انسان کي پنهنجن پائيوار انسانن کي تباهه ڪرڻ لاءِ وڏ ۾ وڏ زبردست طاقتون مهيا ڪري ڏنيون آهن. سائنس جون اهي ئي طاقتون آهن.

- **سائنس جون بندشون:**

سائنس مشاهدن مان استدلال ذريعي ورتي ويندي آهي، تنهنڪري ان ۾ اهڙي ڪابه شيءِ نه ٿي لهي سگهجي جيڪا مشاهدي ۾ آيل نه هوندي آهي، جيڪڏهن انکي استدلال ۾ غير قانوني طور تي داخل نه ڪيو ويو هجي. اهڙي طرح مثال طور توهان سائنس مان اخلاقيات نه ٿا حاصل ڪري سگهو. توهان اهو فيصلو ڪري سگهو ٿا ته ڇا سنو يا ڪرڻ لاءِ مناسب آهي ۽ پوءِ سائنس کان مشورو وٺي سگهو ٿا ته انکي

ڪيئن حاصل ڪجي پر سائنس توهانکي اهو نہ ٿي ٻڌائي سگهي تہ ڇا سٺو آهي. اهڙي طرح توهان اهو فيصلو ڪري سگهو ٿا تہ انسان ڪي پنهنجي ارتقا جو رستو اختيار ڪرڻ گهرجي ڀرهيءَ رڳو توهانجي پنهنجي ترجيح هوندي آهي. سائنس ڇڙو انڪي سهيڙيندي آهي جنهن جو مشاهدو ڪيو ويو هوندو آهي، فرد ڪي پنهنجا فيصلا پاڻ ڪرڻا پوندا آهن. سائنس هڪ قسم جي ڄاڻ آهي؛ ڄاڻ اهو مواد آهي جنهن تي فيصلا بيهاريا ويندا آهن پر ڄاڻ فيصلو نہ ڪندي آهي. ٻيو تہ سائنس قانونن جي شڪل ۾ جيڪو ڪجھ ٿي چڪو هوندو آهي، انڪي سهيڙ يندي آهي ۽ اهو فرض ڪندي تہ حالتون اڻ تبديل رهنديون، انهن ڪي ماضيءَ ۽ مستقبل مٿان لاڳو ڪندي آهي. اهڙي طرح حرڪيات (Dynamics) ۽ علم فلڪيات جي اسانجي موجوده ڄاڻ اسانکي ٻڌائي ٿي تہ ڪابہ گرهڻ 7 منٽن ۽ 40 سيڪنڊن ڪان وڌيڪ جاري نہ ٿي رهي سگهي. جيئن اسان اهو مڃون ٿا تہ اسان هن معاملي جا سمورا اهم جزا ڄاڻون ٿا ۽ جيئن تہ اهي طويل عرصن تائين تقريباً مستقل رهندا آهن، اسان وڏي يقين سان اها دعويٰ ڪندا سون تہ هزارين صدي عيسويءَ ۾ گرهڻيون پنهنجي مڪمل پٽي ۾ 7 منٽ 40 سيڪنڊ ڪان وڌيڪ نہ هونديون پر سن 47239 عيسوي ۾ هڪ اونداهو ستارو نظام شمسيءَ ڪي ايترو ويجهو اچي سگهي ٿو جو اهو ان جي سيارن جي مدارن ڪي زبردست نموني تبديل ڪري ڇڏي ۽ اهڙي طرح گرهڻين جي طوالت تي ضابطو رکندڙ قانونن ڪي بہ مڪمل طور تي بدلائي ڇڏي. ماضي ۽ مستقبل جون حالتون مڪمل نموني نہ ٿيون ڄاڻي سگهجن ۽ تنهنڪري ڪوبہ ماضيءَ يا مستقبل جو واقعو سائنس مان پڪ سان اخذ نہ ٿو ڪري سگهجي. جيترو ماضي ۽ مستقبل جو واقعو پري وارو غور هيٺ هوندو آهي، اوترو انڪي اخذ ڪرڻ جي پڪ گهٽ هوندي آهي چو تہ اسانجي اختيار ڪيل سائنسي قانونن مان ڪوبہ اسانجن اوزارن جي تجرباتي چُڪن ڪان وڌيڪ يقينيت سان ڇاتل نہ هوندو آهي ۽ وقت سان گڏ قانونن ۾ ٿورڙي ۾ ٿورڙي تبديلي، جيڪا جيتوڻيڪ هاڻي محسوس ٿيڻ لائق نہ هوندي آهي،

انهن قانونن کي تمام طويل عرصي ۾ مکمل نموني بدلائي ڇڏيندي. اهڙا غور ويچار جيئن هي، معجزن جي سلسلي ۾ اهم آهن. ڇا سائنس اسانکي اهو ٻڌائي ٿي تہ گئليلي جي ڪعناوت پاڻيءَ کي شراب ۾ نہ تبديل ڪيو ويو هو؟ ڪنهن بہ طرح سان نہ! اها اسانکي ٻڌائي ٿي .تہ نہ اها تبديلي ۽ نہ ئي ان جهڙي ٻي ڪا تبديلي هيل تائين ڏٺي وئي آهي، ساڳيا سبب هميشہ ساڳيا نتيجا پيدا ڪندي ڏٺا ويا آهن ۽ تنهنڪري جيڪڏهن اسانجين ليبارٽرين ۾ عمل ڪندڙ سببن ڪانسواءِ ٻيا ڪي بہ سبب ڪعنا ۾ عمل نہ ڪري رهيا هئا تہ پوءِ اهڙي واقعي جو امڪان تمام گهٽ آهي پر هيءَ ڳالهہ البت اسانکي ڪجهہ بہ نہ ٿي ٻڌائي ڇو تہ مذهب جا عقيدا اهڙا آهن جن مطابق هڪ سبب ڪعنا ۾ عمل ڪري رهيو هو جيڪو اسانجين ليبارٽرين ۾ عمل نہ ٿو ڪري، سائنس هن ڳالهہ جي نہ پڪ ڪري سگهي ٿي ۽ نہ انکي رد ڪري سگهي ٿي. اهي ماڻهو جيڪي اهو ياد رکن ٿا تہ سائنسي قانون مشاهدن جا اختصار هوندا آهن ۽ نہ ڪہ قانون سازيءَ جا طريقا، انهن کي اهي لقاءَ دريافت ڪرڻ ۾ جن مٿان انهن کي سلامتيءَ سان لاڳو ڪري سگهجي ٿو، ڪابہ ڏکيائي پيش نہ ايندي.

- **ڪيئن سائنس کي بهترين نموني لاڳو ڪري سگهجي ٿو:**

اها ڳالهہ چٽي ٿي ويندي تہ انسان کي اهو ڏيکارڻ لاءِ تہ هن کي ڇا ڪرڻ کپي، هڪ فلسفي يا مذهب جي ضرورت هوندي آهي ۽ سائنس هن کي اهو ڪرڻ جي قابل بڻائيندي آهي. فلسفو يا مذهب اهڙي شيءِ آهي جيڪا سائنس انسان لاءِ مهيا نہ ٿي ڪري سگهي، جيتوڻيڪ مشاهدي جوڳي دنيا جي مشاهدي جوڳن ڪمن ڪارين جي هڪ ٿُز ڄاڻ اهڙو مواد مهيا ڪري سگهيتي جيڪو هن معاملي ۾ ڪن نتيجن تائين پهچڻ جي فيصلي ۾ مدد ڪري سگهي ٿي. اهڙي طرح سائنس دنيا ۾ حسن، ترتيب ۽ سادگيءَ کي ظاهر ڪري ٿي ۽ ان ڄاڻ کي ڪنهن بہ مذهب يا فلسفي کي، جيڪو ڪائنات جي ابتدا، وجود ۽ مستقبل جو هڪ تفصيل ڏيڻ جو باور ڪندو آهي، ضرور ڌيان ۾ رکڻ

گهرجي. سائنس کي ويندي اهو منصوبو ڏيڪارڻ لاءِ ته ڪٿي سگهجي ٿو. جنهن مطابق ڪائنات موجود آهي ۽ ڪائنات، ڪائنات بڻجي ٿي پر بهرحال سائنس اسانکي دنيا جا مختصر ڪيل اسانجا احساس آڇڻ کان وڌيڪ ڪجهه به نه ڏيندي آهي ۽ اسان ان دنيا لاءِ ترتيب، رٿا يا سبب اخذ ڪندا آهيون، "سائنسي دليل ذريعي نه پر فلسفياڻي دليل ذريعي. پر بيشڪ اسان ڪهڙو به مذهب يا فلسفو اختيار ڪيون، اسان اهو نتيجو ڪڍنداسين ته دنيا جيئن اسان انکي ڄاڻون ٿا، تبديل ٿيڻ کپي ته جيئن انکي ان دنيا جهڙو بڻائجي جنهنکي اسانجو فلسفو يا مذهب هڪ وڌيڪ پسنديده صورت قرار ڏئي ٿو ۽ هي ٻاهرين دنيا کي بدلائڻ ئي اها صحيح شيءِ آهي، جنهن لاءِ سائنس اسان کي ٻڌائي ٿي ته اهو ڪيئن ڪجي. تنهنڪري ڪجهه تبديليون جيئن صحت، سٺا گهر، ڪم ڪرڻ جا گهٽ ڪلاڪ، ڄاڻ جو عام ڦهلاءُ، جهجهي خوراڪ آڻڻ جي عزم سان گڏ پهريون ضروري قدم ان رستي جي دريافت آهي، جنهنجي ذريعي اهو ڪري سگهجي، ان مقصد لاءِ اسانکي پهريان سائنسي مٿا دريافت ڪرڻا پوندا، پوءِ انهن کي عمل ۾ لاڳو ڪرڻو پوندو. ان جو مطلب اهو ناهي ته اسانکي تحقيق ضرور ان مسئلي مٿان مرڪوز ڪرڻي پوندي، جنهنکي اسان حل ڪرڻ چاهيون ٿا ڇاڪاڻ ته انسانن جي زندگين کي متاثر ڪندڙ پهرئين درجي جي دريافتن جو هڪ وڏو انگ، شايد انهن جي اڪثريتُ اهڙن ماڻهن طرفان ڪيو ويو آهي، جيڪي ڪنهن ٻي شيءِ لاءِ واجهائي رهيا هئا پر انهن وٽ انهن شين جي اهميت کي ڏسڻ جي حاضر جوابي موجود هئي جن سان هنن اتفاقاً ٽڪرايو هو. پئسچر بيئر (شراب) ۾ سڌارو آڻڻ جي ڪوشش دوران اهڙي ڪم جو سلسلو شروع ڪيو، جنهن بيماريءَ جي جراثيمي نظرئي جي دريافت ڪرائي، جنهن بيشمار زندگين کي بچائي ورتو آهي. رونجن گئسن مان بجلي گذارڻ جو اپياس ڪندي، ايڪسري ڳولي لڌا. پر ڪن ڪئينن جي ڳولا دوران پهريون اينيلين رنگ ڳولي ورتو. هرٽز ڪلرڪ مئڪزويل روشنيءَ جي برق مقناطيسي نظرئي جي سچائيءَ کي آزمائڻ وقت ريڊيو ويوز

دريافت ڪيون. اهڙي تحقيق جيڪا ڪا شيءِ ڪرڻ يا ناهڻ جي ڪنهن طريقي کي دريافت ڪرڻ لاءِ ڇاڻي واڻي تشڪيل ڏني وئي هجي، لازمي طور ان ڳالهه تي ٻيڌل هوندي آهي ته اسان ان شيءِ بابت اڳواٽ ڇا ٿا ڄاڻون ۽ ان ڪري اها مڪمل طور تي هڪ نئين شيءِ نه هوندي آهي. جيڪڏهن اسان کي واقعي عهد ساز دريافتن جي ضرورت آهي ته پوءِ اسانکي اهو ضرور ڏسڻ کپي ته سائنس جي سمورن شعبن کي استعمال جي سوچ کان نه پر رڳو ڄاڻ جي سوچ کان جاچيو ويو هوندو آهي. نئين ڄاڻ ڳولڻ جي رستي ۾ نوان اصول دريافت ڪيا ويندا آهن. هي ڪم تحقيقي ادارن، يونيورسٽين ۽ اهڙن ادارن جو آهي پر هنن اصولن جو اطلاق شايد تجارتي ذميوارين وارين تحقيقي ليبارٽرين مٿان وڌيڪ مناسب آهي، جتي حاصل ٿيڻ واري منزل ۽ پيداوار جي عملي مسئلن کي بهترين نموني سمجهيو ويندو آهي.

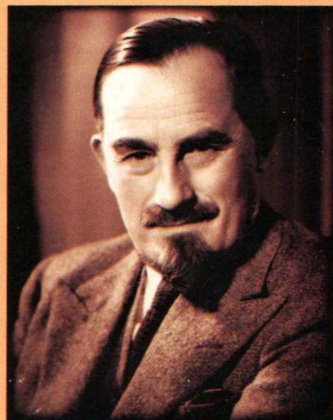
پنهنجن سمورن مقصدن - سٺن يا خراب، جن جي اسان خواهش ڪيون ٿا، کي حاصل ڪرڻ لاءِ اسانکي پهريان نج سائنس جي مسئلن ۾ گهٽي ۾ گهٽي تحقيق جو بندوبست ڪرڻ کپي. اها ڳالهه ٻه عنصر- ماڻهو ۽ پئسا گهري ٿي. تحقيقي ماڻهو/ ڪارڪن پنهنجي سان ڪو نه ٿا حاصل ڪري سگهجن- ذهني صلاحيتن وارن ماڻهن جي رسد تمام محدود آهي ۽ جيڪو سني ۾ سنو ڪم ڪري سگهجي ٿو، اهو اها پڪ ڪرڻ آهي ته اهڙا ماڻهو گهڻ ضروري پيشي ۾ ضائع نه ٿا ڪيا وڃن. سرڪار يعني اسان کي خود اهو ضرور ڏسڻ کپي ته سائنس ۾ سٺا نوجوان بغير پنهنجي خرچ جي پڙهايا وڃن ۽ پنهنجي طويل عرصي جي سکيا دوران بحال رکيا وڃن. سرڪار کي اهڙن ماڻهن جي مستقل نوڪريءَ لاءِ چڱيون تحقيقي آساميون پئدا ڪرڻ کپن ۽ اها کين ٻين پروفيشنل ماڻهن جي پگهارن برابر پگهار ڏئي. ان جو نتيجو، تحقيق ۾ اسان جيڪو ڪرڻ چاهيون ٿا، اهو ڪيئن ڪجي جي ڄاڻ جي اصولن ۾ واڌاري جي شڪل ۾ نڪرندو. پوءِ انهن اصولن جو اطلاق انهن ماڻهن طرفان ڪيو ويندو جن کي عملي مسئلن جو تجربو هوندو- صنعتي ڪيميادان، انجنيئر، ڊاڪٽر وغيره.

- **سائنس تي ضابطو:**

اهو واضح آهي تہ سائنس، زبردست طاقت جو سرچشمو آهي ۽ هر ماڻهو ۽ قوم اهڙيون طبعي قوتون استعمال ڪري سگهي ٿو، جن جو هڪ صدي اڳ خواب بہ نہ لڌو ويو هو. ذهني قوتون، جيڪڏهن اهو فقرو استعمال ڪري سگهجي، بہ گهٽ نہ وڌيون آهن ڇو تہ ڄاڻ جي ورهاست، جيڪا انساني عمل جو مکيہ چشمو آهي، ڪي زبردست نموني وڌيڪ مؤثر ۽ ضابطي هيٺ رهڻ لائق بڻايو ويو آهي. هي عمل رڪجڻ وارو نہ ٿو لڳي، ڇو تہ اهو گذريل ڏيڍ سؤ سالن ۾ هميشہ وڌيڪ تيز ٿيندو پيئي رهيو آهي. تازي جنگ (1945) ڏيکاري ٿي تہ اهي طاقتون ڪيترين نہ وسيع آهن جيڪي انسانن طرفان حرڪت ۾ آڻي سگهجن ٿيون، جن انهن طاقتن کي استعمال ڪرڻ جي پنهنجي انداز مان پنهنجو پاڻ کي ان ڳالھ لاءِ صريحاً ناموزون بڻائي ڇڏيو آهي تہ هنن مٿان انهن طاقتن جي استعمال لاءِ ڪو اعتبار ڪجي. 1945 جي جنگ ۽ ان جي پروپيگنڊا کي 1895 جي جنگ سان ڀيٽيو. سائنسي دريافت.ڪڏهن بہ ختم نہ ٿي آهي ۽ گذريل 150 سالن دوران اها هرگذرندڙ اڌ صديءَ ۾ پنهنجي رفتار گهٽ ۾ گهٽ ٻيڻي ڪندي رهي آهي. تنهنڪري اسان ان ڳالھ ۾ پر اعتماد ٿي سگهون ٿا تہ 1995 ۾ انسان جي تباھ ڪرڻ جي طاقت اجوڪي سطح کان ڪيئي دفعا وڌيڪ ٿي ويندي. اسان ائٽمي جنگ جي مستقبل جي ڦهلاءَ بابت اندازو نہ ٿا لڳائي سگهون. حياتياتي دريافت بہ پنهنجيون دهشتون آڻڻ واري آهي ڇو تہ اهو ممڪن لڳي ٿو تہ اڌ صديءَ ۾ اسانکي وبائي بيمارين ۽ انهن کي استعمال ڪرڻ جي طاقت جي ڪا حقيقي ڄاڻ هٿ ٿي وڃي. ان ۾ ڪو شڪ نہ آهي تہ بچاءُ وڌي ويندو پر صرف سائنس جي ترقيءَ کي ڌيان ۾ رکندي، لڳي ٿو تہ جيڪڏهن انسان پنهنجي ڀائيوار انسانن کي تباھ ڪرڻ جي خواهش کي لغام نہ ڏنو تہ سائنس هن کي سندس ان خواهش کي اجا وڌيڪ ڀيانڪ نتيجن سان ڀڪائڻ جي قابل بڻائيندي. ڇا سائنس پنهنجي استعمال تي ضابطو ڪري سگهي ٿي؟

جيڪڏهن اسان سائنس مان نہ رڳو ڄاڻ پر ان جا ڪارڪن بہ مطلب ڪڍون ٿا تہ ان جو جواب آهي ها! طبي سائنس جي ماڻهن ۾ پروفيشنل اخلاقيات آهي ۽ اهي پنهنجي هنر کي سواءِ انسان جي شفا جي ٻئي ڪنهن بہ ڪم لاءِ استعمال ٿيڻ جي اجازت نہ ٿا ڏين. جيڪڏهن سائنسي ماڻهن کي ساڳي اخلاقيات هجي تہ هو دنيا کي بچائي سگهن ٿا ڇو تہ سائنس جي ماڻهوءَ کانسواءِ هڪ ڦيٿو بہ چري نہ ٿو سگهي. پر ڇا سائنسدان پنهنجي سائنس تي ڪنٽرول ڪرڻ جي ڪوشش ڪندا يا اهي هر ان ماڻهوءَ لاءِ ڪم ڪرڻ تي راضي ٿي ويندا جيڪو کين پئسا ڏيندو جيئن اڄڪلهہ آهي؟ ڇا اهي هميشہ پنهنجي ملڪ جي باشندن / هم وطنن جي دٻاءَ هيٺ، ٻين ملڪن ۾ پاڻ جهڙن پنهنجن ٻين انسانن کي تباهہ ڪرڻ لاءِ پنهنجي ڄاڻ استعمال ڪرڻ لاءِ تيار ٿي ويندا؟

دنيا تاريخ جي وڏ ۾ وڏ ڀيانڪ خطري جي منهن ۾ آهي- ۽ پنهنجي تباهيءَ کان بچڻ لاءِ اها تمام ٿورڙي ڪوشش ڪري رهي آهي.

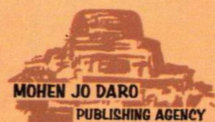


فرينڪ شرووڊ ٽيلر
پيدائش: 1897ع
وفات: 5 جنوري 1956

برطانوي سائنسي محقق، عجائب گهر جو رکوالو، ڪيميادان ۽ سائنسي عجائب گهر جو ڊائريڪٽر هو. هن شروعاتي تعليم ڊورسيٽ جي ڏاکڻي انگلينڊ جي شيربورن اسڪول ۽ لنڪولن ڪاليج آڪسفورڊ مان حاصل ڪئي. ان کانپوءِ هن يونيورسٽي ڪاليج لنڊن مان نئين شروع ٿيل ڊپارٽمينٽ "تاريخ ۽ سائنس جو طريقو" ۾ پي ايچ ڊي ڪئي. هو ڪجهه وقت اسڪول ماستر ۽ ان کانپوءِ ڪوئين ميري ڪاليج لنڊن ۾ ڪيمسٽري جو ليڪچرار ٿي رهيو. هو "فلاسافي آف سائنس گروپ" جو باني ميمبر ۽ 1937ع ۾ شروع ٿيل سائنسي جرنل "ايمبڪس" (Ambix) جو باني ايڊيٽر پڻ هو. 1940ع ۾ رابرٽ گنٽر کانپوءِ آڪسفورڊ جي "هسٽري آف سائنس ميوزم" جو رکوالو ۽ "سائنس ميوزم" جو زندگيءَ جي آخري گهڙين تائين ڊائريڪٽر رهيو. ان دوران هن رائل انسٽيٽيوشن ڪرسمس لنڊن ۾ "سائنس ڪيئن واڌ ويجهه ڪئي" جي موضوع تي ليڪچر ڏنا. هن ڪيترائي ڪتاب خاص ڪري الڪيميا ۽ ڪيمسٽري جي تاريخ تي ۽ عام طور تي سائنس تي لکيا، انهن مان ڪجهه ڪتاب هيٺيان آهن:

- ⇒ Galileo and the Freedom of Thought
- ⇒ Alchemists, Founders of Modern Chemistry
- ⇒ The Alchemists
- ⇒ The Ideas of the Alchemists
- ⇒ The First Alchemists
- ⇒ The Earliest Alchemical Signs and Symbols
- ⇒ An Introduction To Alchemy
- ⇒ An Illustrated History of Science
- ⇒ Science, Past and Present

انهن کان سواءِ ٻيا به ڪيترائي ڪتاب لکيائين.



Rs. 295/-

E-mail: mjdpabooks@yahoo.co.in

Science

پڙهندڙ نَسُل . پَ نَ

The Reading Generation

1960 جي ڏهاڪي ۾ عبدالله حسين ” اُداس نسلين“ نالي ڪتاب لکيو. 70 واري ڏهاڪي ۾ وري ماڻڪَ ”لُڙهندَڙ نَسُل“ نالي ڪتاب لکي پنهنجي دورَ جي عڪاسي ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي. امداد حُسينيءَ وري 70 واري ڏهاڪي ۾ ئي لکيو:

انڌي ماءُ ڄڻيندي آهي اونڌا سونڌا ٻارَ
ايندڙ نسل سَمورو هوندو گونگا ٻوڙا ٻارَ

هر دور جي نوجوانن کي اُداس، لُڙهندَڙ، ڪَڙهندڙ، ڪُڙهندڙ، ٻَرندڙ، ڀُرندڙ، ڪِرَندڙ، اوسيئڙو ڪَندَڙُ، ياڙي، ڪاٺُو، ياڃوڪَڙُ، ڪاوڙيل ۽ وِڙهندڙ نسلن سان منسوب ڪري سَگهجي ٿو، پَر اسان اِنهن سڀني وِچان ”پڙهندڙ“ نسل جا ڳولائو آهيون. ڪتابن کي ڪاڳر تان کڻي ڪمپيوٽر جي دنيا ۾ آڻڻ، ٻين لفظن ۾ برقي ڪتاب يعنيٰ e-books ٺاهي ورهائڻ جي وسيلي پڙهندڙ نسل کي وَڌڻ، ويجهڻ ۽ هِڪَ ٻِئي کي ڳولي سَهڪاريِ تحريڪ جي رستي تي آڻِڻَ جي آسَ رکون ٿا.

پڙهندڙ نَسل (پَ نَ) ڪا بہ تنظيمَ ناهي. اُنَ جو ڪو بہ صدر، عُهديدار يا پايو وِجهندڙ نہ آهي. جيڪڏهن ڪو بہ شخص اهڙي دعويٰ ڪري ٿو تہ پَڪَ ڄاڻو تہ اُهو ڪُوڙو آهي. نہ ئي وري پَ نَ جي نالي کي پئسا گَڏ ڪيا ويندا. جيڪڏهن ڪو اهڙي ڪوشش ڪري ٿو تہ پَڪَ ڄاڻو تہ اُهو بہ ڪُوڙو آهي.

جَهڙيءَ طَرَح وڻن جا پَنَ ساوا، ڳاڙها، نيرا، پيلا يا ناسي هوندا آهن اَهڙيءَ طرح پَڙهندڙ نَسُل وارا پَنَ بہ مختَلِف آهن ۽ هوندا. اُهي ساڀِئي ئي وقت اُداس ۽ پڙهندڙ، بَرندڙ ۽ پڙهندڙ، سُست ۽ پڙهندڙ يا وِڙهندڙ ۽ پڙهندڙ بہ ٿي سگهن ٿا. ٻين لفظن ۾ پَنَ کا خُصوصي ۽ تالي لڳل ڪِلَب Exclusive Club نہ آهي.

ڪوشش اها هوندي تہ پَنَ جا سڀ ڪَم ڪار سَهڪاري ۽ رَضاڪار بنيادن تي ٿين، پر ممڪن آهي تہ ڪي ڪم اُجرتي بنيادن تي بہ ٿِين. اهڙي حالت ۾ پَنَ پاڻ هِڪَٻِئي جي مدد ڪَرڻ جي اُصولَ هيٺ ڏي وَٺُ ڪندا ۽ غيرتجارتي non-commercial رهندا. پَنَن پاران ڪتابن کي ڊِجيِٽائِيز digitize ڪرڻ جي عَملَ مان ڪو بہ مالي فائدو يا نفعو حاصل ڪرڻ جي ڪوشش نہ ڪئي ويندي.

ڪتابن کي ڊِجيِٽائِيز ڪرڻ کان پو ٻيو اهم مرحلو وِرهائڻ distribution جو ٿيندو. اِهو ڪم ڪرڻ وارن مان جيڪڏهن ڪو پيسا ڪمائي سگهي ٿو تہ ڀلي ڪمائي، رُڳو پَنَن سان اُن جو ڪو بہ لاڳاپو نہ هوندو.

پَنَن کي کُليل اکرن ۾ صلاح ڏجي ٿي تہ هو وَسَ پٽاندڙ وڌ ِکان وَڌِ ڪتاب خريد ڪَري ڪتابن جي ليکڪَن، ڇپائيندڙن ۽ ڇاپيندڙن کي هِمٿائِن. پر ساڳئي وقت عِلم حاصل ڪرڻ ۽ ڄاڻ کي ڦهلائڻ جي ڪوشش دوران ڪَنهن بہ رُڪاوٽ کي نہ مڃن.

شيخ اَيازَ علمَ، ڄاڻَ، سمجهہ ۽ ڏاهپَ کي گيتَ، بيتَ، سِٽَ، پُڪارَ سان تَشبيهہ ڏيندي انهن سيني کي بَمن، گولين ۽ بارودَ جي مدِ مقابل بيهاريو آهي. اياز چوي ٿو تہ:

گيتَ بہِ ڄڻ گوريلا آهن، جي ويريءَ تي وار ڪَرن ٿا.

... ...

جئن جئن جاڙ وڌي ٿي جَڳَ ۾، هو ٻوليءَ جي آڙ ڇُپن ٿا؛

ريتيءَ تي راتاها ڪن ٿا، موتي مَنجهہِ پهاڙ ڇُپن ٿا؛

... ...

ڪالهہَ هُيا جي سُرخ گُلن جيئن، اڄڪلهہ نيلا پيلا آهن:

گيتَ بہِ ڄڻ گوريلا آهن........

... ...

هي بيتُ اَٿي، هي بَم- گولو،

جيڪي بہ ڪٽين، جيڪي بہ ڪٽين!

مون لاءِ ٻنهي ۾ فَرَقُ نہ آ، هي بيتُ بہ بَمَ جو ساٿي آ،

جنهن رِڻَ ۾ رات ڪَيا راڙا، تنهن هَڏَ ۽ چَمَ جو ساٿي آ ـ

اِن حسابَ سان اڄڪلهہ سماج جي پاڻَ تي اِهو سوچي مَڙهڻ تہ "هاڻي ويڙهہ ۽ عمل جو دور آهي، اُن ڪري پڙهڻ تي وقت نہ وڃايو" ناداني جي نشاني آهي.

پَنَن جو پڙهڻ عام ڪِتابي ڪيڙن وانگر رُڳو نِصابي ڪتابن تائين محدود نہ هوندو. رڳو نصابي ڪتابن ۾ پاڻ کي قيد ڪري ڇڏڻ سان سماج ۽ سماجي حالتن تان نظر کڄي ويندي ۽ نتيجي طور سماجي ۽ حڪومتي پاليسيون policies اڄڪلهہ ۽ نادانن جي هٿن ۾ رهنديون. پَنَ نِصابي ڪتابن سان گڏوگڏ ادبي، تاريخي، سياسي، سماجي، اقتصادي، سائنسي ۽ ٻين

ڪتابن کي پڙهي سماجي حالتن کي بهتر بنائڻ جي ڪوشش ڪندا.

پڙهندڙ نَسُل جا پَنَ سيني کي چوءِ چالاءِ ۽ ڪينئن جهڙن سوالن کي هر بَيانَ تي لاڳو ڪرڻ جي ڪوشَ ڏين ٿا ۽ انهن تي ويچار ڪرڻ سان گڏ جوابَ ڳولڻ کي نہ رڳو پنهنجو حق، پر فرض ۽ اٽٽر گهرج unavoidable necessity سمجهندي ڪتابن کي پاڻ پڙهڻ ۽ وڌ کان وڌ ماڻهن تائين پهچائڻ جي ڪوشش جديد ترين طريقن وسيلي ڪرڻ جو ويچار رکن ٿا.

توهان بہ پڙهڻ، پڙهائڻ ۽ ڦهلائڻ جي اِن سهڪاري تحريڪ ۾ شامل ٿي سگهو ٿا، بَس پنهنجي اوسي پاسي ۾ ڏِسو، هر قسم جا ڳاڙها توڙي نيرا، ساوا توڙي پيلا پن ضرور نظر اچي ويندا.

وڻ وڻ کي مون ڀاڪِي پائي چيو تہ ”منهنجا يارُ
پهتو منهنجي من ۾ تنهنجي پَنَ پَنَ جو پڙلاءُ“.
- اياز (ڪلهي پاتم ڪينرو)